應用遙測技術監測臺灣西南沿海農田土壤鹽分地　在臺南七股之七股農場及三股農場，靠近曾文溪出海口，長期為旱作利用，土壤含鹽量高。第三次土壤調查是列為極高鹽分地區。本地區鹽分地分佈大都以斑狀出現，散佈各區，所以在解析力不足之衛星影像，很難應用。加以土地利用複雜，除臺糖公司農場稍可應用外，一般農田實難應用衛星影像資料協助土壤鹽分調查，衛星之假色圖 (LANDSAT 5 TM bands 4,3,2)，與利用空載多譜所合成之影像(MSS bands10,7,2 ，解析力為 2-4 公尺)比較，航空遙測所得之資料顯得細緻很多，對於臺灣之小面積農田環境較適合，但空載多譜所合成之影像之幾何糾正較費時，無法以一般之數學式進行幾何糾正是其缺點，但對於土壤調查工作之進行助益很大。利用空載多譜之熱紅外與近紅外光譜反應甘蔗作物對土壤鹽分高低之差異，可以區分正常田、中高鹽分及極高鹽分之差異，但水田區則不能明顯顯現，利用測定之土壤鹽分濃度進行監督性分類將七股農場之蔗田土壤鹽分等級區分，在中、低濃度及無等三級之土壤鹽分濃度顯然無法在近紅外與紅光波段完全區分，但在極高濃度與高濃度鹽分差異是可以明顯區分。利用空載多譜資料進行監督性之分類，應是解決鹽分地調查遭遇鹽斑散碎與變異大方法，也是精細的表現農田鹽分分佈之方法。

航空照片之影像能顯示出物件之大小、形狀、陰影、灰度及灰度之變化、對比、類型、質地、斑點等特徵，且能顯示出立體影像，配合上述之影像特徵即能協助判釋地形與地表之徵兆。本次利用 86 年春、秋兩次蒐集之航片，進行判釋。因春天為旱季末期，拍攝之鹽斑徵狀明顯，效果較佳。完成繪置初步繪圖單位，並至現場採樣及室內分析土樣區之土壤鹽分含量，修繪完成土壤鹽分分布圖。

利用航片之立體視覺，判定地形及作物高低與疏密，有助於土壤鹽分分佈之判斷，因為鹽分常聚積在低窪地區或舊河道(如安定地區)，作物之生長勢高低反應出土壤鹽分之高低含量，所以航片判釋是土壤鹽分調查之有效工具。但是一些土壤排水不良及管理不佳之農田，常會造成誤判之結果；此外散亂細小之鹽斑，混亂繪圖單位之歸納與池塘之反光使得相片品質不佳，影響判釋結果。

土壤資源資訊系統服務　八十九年對外提供服務如表 4-12 ，提供之資料件數及使用類別與歷年之比較如圖 10 、 11 。

表 4-12　八十九年土壤資訊系統對外提供服務記錄

單　　位	索取資料說明
台北縣環境保護局	台灣地區土壤圖數化圖檔
宜蘭縣政府	三星、五結鄉水田生產力等級圖
雲林科技大學	台中、彰化、南投、雲林、嘉義、台南、高雄、屏東等縣土壤圖
經濟部水利處水利規劃試驗所	台灣地區土壤圖
屏東科技大學	屏東縣土壤圖
台東區農業改良場	池上鄉土壤圖、水田生產力等級圖、土壤肥力管理圖
高雄區農業改良場	鹽埔鄉、南州鄉土壤圖、水田生產力等級圖、土壤肥力管理圖
桃園區農業改良場	觀音鄉土壤圖、水田生產力等級圖、土壤肥力管理圖
台南區農業改良場	將軍鄉、七股鄉土壤圖、水田生產力等級圖、土壤肥力管理圖
花蓮區農業改良場	吉安鄉、新城鄉土壤圖、水田生產力等級圖、土壤肥力管理圖
花蓮區農業改良場蘭陽分場	三星鄉土壤圖、水田生產力等級圖、土壤肥力管理圖
東海大學	台灣地區土壤分布圖
國立成功大學	台灣地區土壤圖
東海大學	南投縣魚池鄉土壤圖
苗栗縣環境保護局	苗栗縣土壤圖
經濟部水資源局	台北桃園新竹等縣市土壤圖
國立中興大學森林系	台灣地區土壤圖
經濟部中央地質調查所	高雄屏東縣市土壤圖
國立台灣大學環境工程學系	台灣地區土壤圖
中央研究院	台灣地區土壤圖
國立中興大學水土保持學系	台灣地區土壤圖

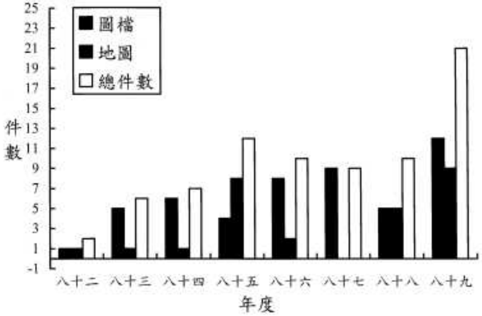


圖 10 土壤資訊系統對外提供資料件數歷年之比較

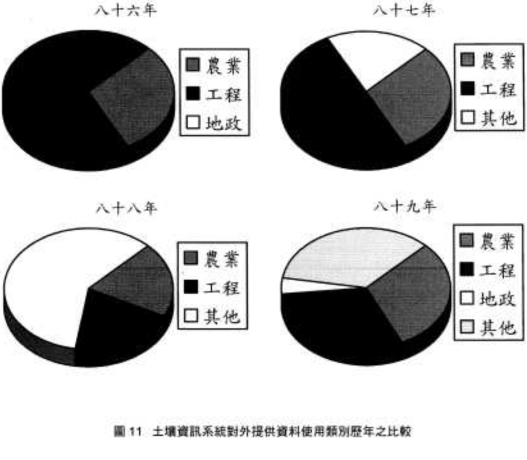


圖 11 土壤資訊系統對外提供資料使用類別歷年之比較

土壤理化與水土保持

不同耕作制度及作物殘株長期循環利用對土壤肥力及作物產量的影響　本年度為長期試驗之第十三年，各處理之水稻及玉米產量，不論一、二期作，輪作區者均明顯大於連作區（表 4-13），而玉米連作區之低發芽率是造成其低產的原因之一。至於作物殘株施入與否對產量的影響並不明顯，仍有待長期觀察比較。

各試區於一、二期作收穫後分別採取表、底土分析一般土壤肥力，結果如表 4-14 及 4-15 。顯然各試區表土之 pH 均遠低於底土，而有機質及有效性磷、鉀含量則相反，又表土之交換性鈣、鎂含量低於底土，亦與前兩年相同。經數年數作不同耕作制度，表土之 pH 及交換性鈣、鎂均明顯低於水稻連作者，而旱作、水稻輪作者則居中，且顯示 pH 與交換性鈣、鎂含量變化相一致。有效性磷、鉀含量，數年之結果均顯然旱作連作者大於水稻連作者。年度間之變化，水稻連作區之 pH 不論表、底土均無變化，唯旱作連作者則呈明顯下降趨勢。

土壤之自然風化及肥料施用不當會使土壤逐漸酸化，然在水田狀態下，還原作用會消耗質子，故仍能維持一定程度的 pH 。本試驗中，旱作連作區之 pH 及交換鈣、鎂含量在數年間之下降頗快，似與極少灌溉亦有關。本區之灌溉水來自烏溪，如與雨水比較，則為極優良之水質，因具高 pH 及豐富之 Ca 、 Mg 含量。故今後應注意灌溉用水之影響，僅由雨水灌溉（旱作）易受淋洗之害，致加速連作區 Ca 、 Mg 等離子之損失。

表 4-13　本年度水稻及玉米產量 (Kg/ha)

處理		水稻		玉米	
		一期	二期	一期	二期
連作	1	4090	5570	141	848
	2	3910	5890	187	1448
	3	4070	5400	378	1643
	平均	4020	5620	235	1313
輪作	1	5240	6400	723	2870
	2	4880	6440	973	3250
	3	5590	5920	1325	3240
	平均	5240	6250	1010	3120

表 4-14　不同耕作制度對土壤肥力的影響（一期作後）

耕作制度	土層	pH	有機質 (%)	Bray P (ppm)	有效鉀 (ppm)	交換性 (mg / 100g) Ca	Mg	K	Na
水稻連作	表土	6.0	1.76	32	41	7.95	1.93	0.12	0.05
	底土	6.3	1.31	25	36	7.74	1.82	0.12	0.07
一作水田	表土	5.1	1.72	48	45	5.55	1.21	0.14	0.08
二作旱田	底土	5.3	1.29	25	38	6.04	1.28	0.09	0.07
一作旱田	表土	4.7	1.62	45	38	3.90	0.84	0.11	0.04
二作水田	底土	5.0	1.27	31	33	5.66	1.20	0.11	0.03
旱作連作	表土	3.8	2.01	82	60	1.74	0.46	0.17	0.05
	底土	4.0	0.36	39	56	3.75	0.68	0.14	0.05

表 4-15　不同耕作制度對土壤肥力的影響（二期作後）

耕作制度	土層	pH	有機質 (%)	Bray P (ppm)	有效鉀 (ppm)	交換性 (mg / 100g) Ca	Mg	K	Na
水稻連作	表土	5.7	1.58	28	43	7.06	1.70	0.16	0.10
	底土	6.0	1.19	23	41	8.11	1.96	0.09	0.14
一作水田	表土	4.6	1.52	38	36	5.34	1.14	0.10	0.14
二作旱田	底土	4.8	1.34	25	40	6.01	1.28	0.09	0.16
一作旱田	表土	5.0	1.30	39	34	4.60	1.09	0.09	0.10
二作水田	底土	5.4	1.02	20	33	5.86	1.24	0.07	0.07
旱作連作	表土	3.7	1.96	94	63	2.67	0.58	0.15	0.13
	底土	3.9	1.27	40	55	3.40	0.72	0.15	0.12

土壤還原－氧化序列下磷的吸附、型態轉變及與有效性的關係　在土壤還原－氧化序列下，影響磷有效性的因子，可從磷之吸附及其無機磷之型態改變等考量。田間土壤經浸水（休閒或種水稻），無定型鐵及磷吸附會大量增加，而又施入有機質者會增加二者初期的形成速率，延續浸水時期，無定型鐵及磷吸附值之濃度水準依原土壤游離鐵含量而定。一旦排水，初期二者會快速下降，隨時間而漸達一較低值，但仍無法回復至原未還原前的水準。在整個浸水－排水期，無定型鐵含量與磷吸附值二者之變化相一致，顯示游離鐵對磷吸附的重要性。初排水的土壤，具較高的磷平衡濃度值即較大的磷吸附，又從 Langmuir 方程式亦顯示初排水的土壤其結合能遠大於排水 120 天以上者，顯示初排水的土壤磷較不易脫附。

浸水亦影響加入磷之型態變化，且加入磷的回收率主要以 Al-P 和 Fe-P 的型態出現，此表示 Fe 、 Al 氧化物是土壤中與磷反應者中最具反應性的土壤組成分，加入磷後，經浸水土壤比未浸水土壤， Fe-P 的回收率較高，而 Al-P 的回收率較低。旱田土壤其 RS-P 較低，而經浸－排水土壤 RS-P 部分則增加。上述的結果均可能深深影響轉作田磷的有效性。田間磷肥效應試驗顯示有效磷含量高的試區，亦有呈顯著磷肥效應者，亦即與上述磷之吸附與型態改變有關。至於石灰質土壤，其影響的模式是否因鈣離子的活性而有所不同，仍應繼續探討。

不同地被植物水土保持效益觀察　覆蓋作物對水土流失控制效益之研究，雖進行久遠，但因費時費力，所參試的類種不多，除百喜草外，只有戀風草、大葉爬地藍等數種而已，其它種類，只有由其農藝性狀及田間觀察推估其水土保持效益未能有確實之數據資料，尤其近年來民間休閒用地增加，坡地開發量大，蟛蜞菊、假儉草等使用率高，故對新品種之引進及鄉土草種選取急切需要，本試驗即擬採用百喜草、班德草、羅滋草、地蓮、蟛蜞菊、土丁桂及馬尼拉芝等七草種進行水土流失觀測。初步結果顯示，淨耕處理水土流失量最多，逕流率高達 60.7% 年土壤流失量可達 95 公噸 / 公頃，土丁桂其次，逕流率達 50.4% 年土壤流失量可達 75 公噸 / 公頃，就其原因為土丁桂是叢生性草，大面積種植時覆蓋率未能達 100% 常有缺株現象，耐蔭性較差。班德草再次之，班德草於種植初期及冬天生長良好，第二年夏季時因氣溫較高，生長緩慢及有部份枯死，逕流量及土壤流失量增高。蟛蜞菊與羅滋草其水土保育能力，相差不大，逕流率達 34.3% 年土壤流失量約 30 公噸 / 公頃，而以馬尼拉芝及百喜草最優，逕流率分別為 12.2% 及 6.8% 年土壤流失量為 1.2 公噸 / 公頃，及 0.5 公噸 / 公頃，其中百喜草初期生長較馬尼拉芝快，後者需要 10 個月以上才能達到 90% 以上之覆蓋率。

陡坡地檬果園長期不同覆蓋及敷蓋之水土保持效益研究　本試驗係利用鳳山分所陡坡地檬果園舊試區，並繼續維持原有處理，共經八年後，再進行水土流失觀測，土壤水分含量測定，土壤理化性分析及覆蓋作物生育調查等工作，以探討陡坡地檬果園長期不同覆蓋及敷蓋之水土保持效益。據初步試驗資料顯示：各處理之水土失量以覆蓋處理區較低，對照區較高，覆蓋處理區中又以百喜草區較低。各處理區覆蓋率調查結果以百喜草區較高，假儉草區及狗牙根區較低，二者差異不大。各處理區雜草生長量以百喜草區較低，狗牙根區較高。土壤水分含量及土壤理化性測定結果顯示：各處理以百喜草區較佳，而以對照區較差。各處理檬果生育調查結果則以假儉草區較佳，百喜草區較差。綜上所述，陡坡地檬果園長期不同覆蓋及敷蓋之水土保持效益均較對照區為佳，其中又以百喜草覆蓋及敷蓋處理較佳，假儉草覆蓋及敷蓋處理次之。

百喜草及假儉草不同栽植方法對水土保持之研究　百喜草及假儉草之栽植方法均以種子栽植法較分株法為佳，種子栽植法又以植生帶法較直播法為佳，植生帶又以植生帶(浸種)處理最佳。在南部地區旱季，百喜草 A33 品系採用本方法種植二個月後覆蓋率即可達到 92% 以上，較之分株法百喜草覆蓋率僅達 30% ，二者之差異極為顯著。假儉草採用本方法種植二個月後，覆蓋率亦可達到 84% 以上，較之分株法假儉草覆蓋率僅達 20% ，二者之差異亦極為顯著。並且百喜草及假儉草採用植生帶(浸種)處理方法之雜草產量及坡地水土流失量亦相對較少，可減少除草管理費用及降低栽植初期地面未完全覆蓋時期之水土流失量。本方法確為坡地果園較經濟、省工、覆蓋迅速且最具水土保效益之百喜草及假儉草栽培方法，亦可解決植草初期水土流失問題。

植物營養與肥培

氮營養對水稻生育及產量之影響研究　水稻的生育受到營養元素供給之多寡影響，其中以氮素之影響最大，因而表現出不同之生長型態及稻穀產量。養分供給及吸收之不足或過度均不利於水稻之生產。有鑑於未來科學化精準肥培管理之需要，本研究調查及分析水稻精準農業(耕)體系群体研究計畫之共同試驗田區計160 個小區水稻各生育期之葉面積指數、葉綠素含量(以葉綠素計測定)、植體各器官乾物及氮素分布情形，收穫期之植體各器官乾物及氮素分布情形、千粒重、穎花數、穗粒數及其他農藝性狀、協助水稻生長模式之建立達到精準施肥之目的。部份試驗結果如下：

分蘗盛期葉片葉綠素計測值與該時期之葉片氮素含量有顯著正相關(圖 12)。幼穗形成期葉片葉綠素計測值與該時期之葉片氮素含量有顯著正相關(圖 13)，與植株分蘗數及乾物量有正相關。比較分蘗盛期及幼穗形成期葉片之葉綠素測值，顯示一期作分蘗盛期之測定值平均為 39.2 ，幼穗形成期為 34.6 。二期作分蘗盛期之測定值平均為 38.3 ，幼穗形成期為 35.2 ，兩生育期葉綠素計測值降幅一期作為 4.6 ，二期作為 3.1(表 4-16)。部份小區植株幼穗形成期葉片葉綠素測值不降反升，一期作主要分佈在 43 號及 87 號試區，由該兩試區之前作物為玉米及香蕉，可能因前作施較多肥料，土壤中之殘餘養分較多，致使後作水稻之初、中生育期有較多之氮素吸收。資料顯示此部份小區收穫期植株之株高、分蘗數、穗數、穗粒數均較高，並有嚴重之倒伏率，分別為 46％ 及 43％ 。因而千粒重及收穫指數(HI)均較低(表 4-17)。二期作葉片分蘗盛期與幼穗形成期葉綠素計測值資料顯示試區表土(0-15cm)有機質含量較高時,葉片有維持較高之葉綠素含量之趨勢,惟統計上未達顯著差異(圖 14)。綜合以上資料，水稻氮素營養除受氣候環境及施肥管理影響外,尚與前作物肥培管理與土壤肥力有密切關係。比較此兩生育期葉片之葉色(葉綠素含量)，可作為調節第三次追肥(幼穗形成期)時氮素肥料用量之參考。

分蘗盛期葉綠素計測值與收穫期植株株高、分蘗數、穗數、全乾物量、穀收量、收穫指數、千粒重及穗粒數等因子均未達顯著相關。幼穗形成期葉片葉綠素計測值與收穫期植株株高有極顯著之正相關(圖 15)，與收穫指數有顯著負相關(圖 16)，與千粒重亦有極顯著之負相關(圖 17)。此外，與每株分蘗數、穗數、地上部全株重、穀重及每穗粒數等均有正相關,惟統計上未達顯著相關。穀收量與單位面積之穀粒數(grain no. per sq. m)間有顯著之正相關(圖 18)，此與前人之研究結果相符合。與千粒重則無顯著之相關性。(圖 19)，而千粒重則與單位面積之穀粒數有極顯著之負相關(圖 20)。

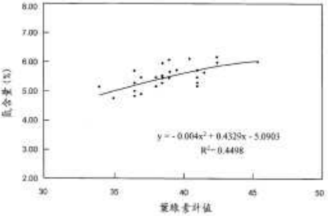


圖 12 分蘗盛期葉片氮素含量與葉綠素計測值之相關(2000 ，一期作)

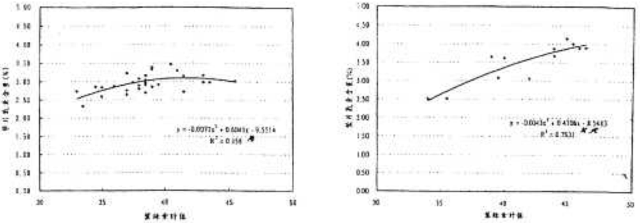


圖 13 幼穗形成期葉片氮素含量與葉綠素計值之相關(2000 ，一及二期作)

表 4-16　兩期作水稻葉片葉綠素計測質之比較

期作	測定時期	葉綠素計測值	
		範圍	平均
一期	分蘗盛期	34.0~44.0	39.2±1.8[z]
	幼穗形成期	30.0~45.3	34.6±3.0
二期	分蘗盛期	31.0~43.3	38.3±2.0
	幼穗形成期	29.6~41.0	35.2±2.4

[z] 數據為 144 個小區平均及其標準偏差。

表 4-17　葉片葉綠素計測值與農藝性狀之關係

C1-C2[z]	株高 (cm)	分蘗數 (no/plant)	穗數 (no/plant)	地上部乾重 (g/plant)	HI	穗粒數重 (no/panicle)	千粒重 (g/1000grains)
≥9.0	105.7[y]	24.5	22.6	85.7	0.51	80.3	24.4
	±5.8	±2.0	±1.6	±7.8	±0.02	±9.2	±0.6
<9.0~>0.0	107.4[x]	25.5	23.6	90.0	0.51	81.1	24.1
	±5.5	±4.0	±3.6	±12.1	±0.03	±8.0	±1.7
	119.3[w]	28.2	26.1	99.3	0.46	91.3	19.3
≤0.0	±6.8	±3.6	±3.0	±11.3	±0.03	±9.4	±3.0

[z] c1 為分蘗盛期葉片葉綠素計測值，c2 為幼穗形成期葉片葉綠素計測值。
[y] 數據為 11 小區平均及標準偏差。
[x] 數據為 121 小平均區及標準偏差。
[w] 數據為 12 小區平均及標準偏差。

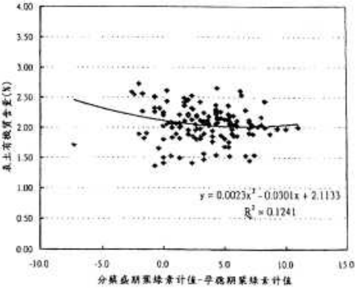


圖 14　葉綠素計測值變化與表土有機質含量之相關(2000，二期作)

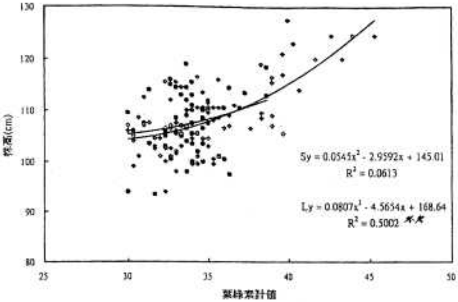


圖 15　幼穗形成期葉綠素計測值與收穫期植株株高之相關(2000，二期作，S 表密植，L 表寬植)

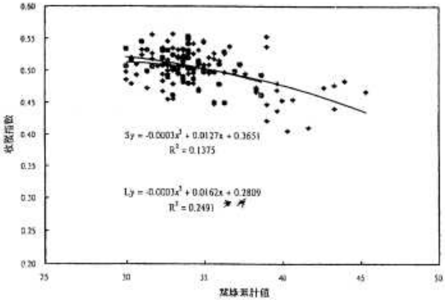


圖 16　幼穗形成期葉片葉綠素測值與收穫指數之相關(2000，一期作，S 表密植，L 表寬植)

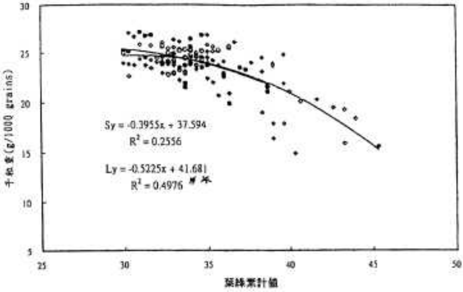


圖 17　幼穗形成期葉片葉綠素測值與千粒重之相關(2000，一期作，S 表密植，L 表寬植)

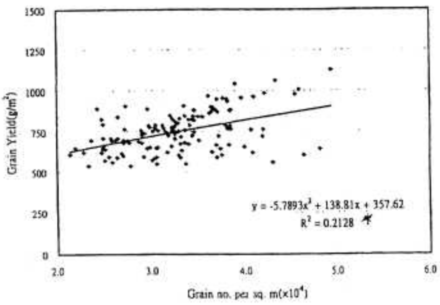


圖 18　穀收量與單位面積之穀粒數(grain no per sq m)之相關(2000，一期作)

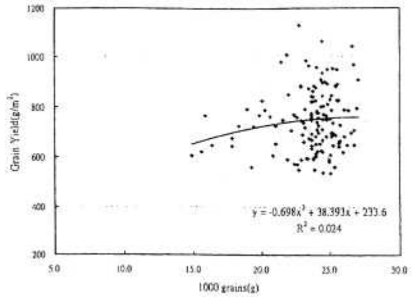


圖 19　穀收量與千粒重之相關(2000，一期作)

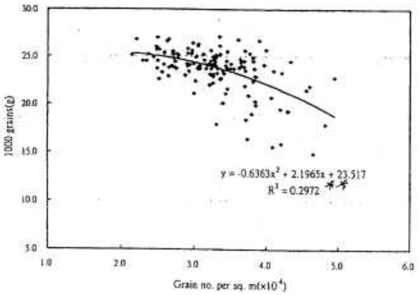


圖 20　千粒重與單位面積穀粒數間之相關(2000，一期作)

火鶴花離土栽培技術之建立 計畫之目的在建立火鶴花離土栽培模式，隔絕火鶴根系使不接觸土壤，避免土生性病菌感染，同時線蟲感染的火鶴花也不致於污染土壤，再行寄生其他作物，造成檢疫病害之傳播。計畫在離土栽培的境況下建立肥培(養液)管理技術，目的在提升火鶴花切花品質、產量，使農民能接受以防疫為主要設想的栽培方法並提高農民收益。本計畫於農試所 88 年度起開始執行。本（89）年度進行養液配方之修正，包含育苗及切花栽培用養液。以湛水式、養液管理之育苗方式，可以短縮一半之育苗時間，約 6 個月即可開花移植。極具產業競爭力。

栽培介質物理特性的標準化研究 取木屑堆肥及粉碎稻殼、泥炭苔和珍珠石以不同比例來調製栽培介質。利用低張力範圍(0-50cm 水柱)之張力板(sandbox)來測定水分含量與通氣孔隙量，並利用多項式迴歸為估測模式。木屑堆肥做為生長介質其通氣孔隙受廢棄物內含木屑質地影響，粉屑狀的木耳、鮑魚菇栽培廢棄物堆肥，質地細，通氣不良現象存在，惟可以利用粉碎稻殼調整。木耳、鮑魚菇栽培廢棄物堆肥及粉碎稻殼，以不同比例來調製栽培介質，介質在 10cm 土壤水分張力情況下體積含水量之變化如圖 21 。由圖 21 可知利用三次多項式，二次多項式及直線回歸，都可以做為估測兩項物質混合，在不同比率情況下，其含水能量及通氣孔隙情形。相同的情形在珍珠石與泥炭苔混合時也可見得，如圖 22 。容器栽培，物理意義上盆底即如同地下水位，因此容器愈高容器容水量(container capacity V/V%)愈低，通氣狀況愈好。水分在容器中的分布情形可以利用模式推估。利用張力板求得香菇太空包廢棄物堆肥及泥炭苔 10 公分水柱張力以下之水分特性曲線如圖 23 。此兩者之水分特性曲線亦有相關良好的迴歸多項式。

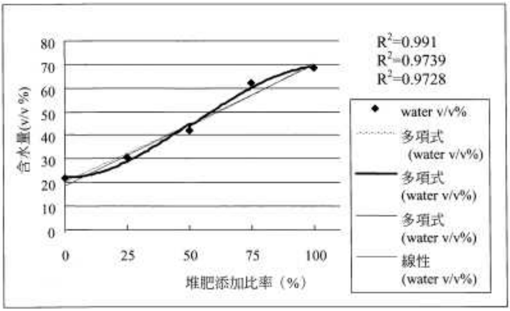


圖 21 木耳鮑魚菇栽培廢棄物堆肥粉碎稻殼混合介質體積含水量變化圖

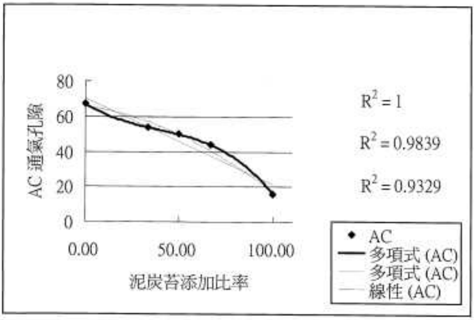


圖 22 泥炭苔混合珍珠石通氣含量變化

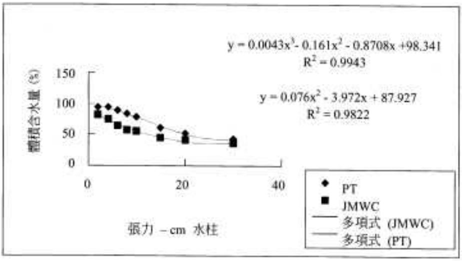


圖 23 堆肥及泥炭苔水分特性曲線

表 4-18 實測與估測介質水分含量 (%) 對應表

張力範圍 (公分水柱)	泥炭苔		木耳、鮑魚菇栽培廢棄物堆肥	
	實測	估測	實測	估測
0-5	81.34	94.42	80.23	78.95
5-10	74.33	84.17	62.14	62.89
10-15	70.61	70.70	48.98	50.63
15-20	58.01	57.24	42.00	42.17
20-25	46.24	47.03	36.13	37.51

荔枝園營養診斷與肥培管理　為探討與改進荔枝園之營養狀況與肥培管理，於神岡、南投、草屯等黑葉荔枝園進行培管理試驗，主要有三處理(1)對照：農家施肥，(2)磷酸二氫鉀葉面施肥，(3)硼酸葉面施肥。(2)(3)均於休眠開花期及果實發育期實施。 $KH_2PO_4$0.4%(稀釋250倍)計6次，每次5公升，約供應 $P_2O_5$60公克 K_2O40公克，而 $H_3BO_3$0.2%(稀釋500倍)計6次，每次5公升，約供應 $H_3BO_3$60公克。三處果園除神岡之對照株罹病與樹勢本身之差異外，南投與草屯荔枝園之磷酸二氫鉀與硼酸之葉面施肥處理之收量均高於對照者，而施肥處理對於糖度及每果粒重之影響不顯著(表4-19)。葉面施肥土壤施肥之三要素量同(1)。葉片分析顯示草屯果園磷酸二鉀處理之葉片鉀含量顯著高於其他處理，而其他二地果園之磷酸二氫鉀處理未見影響葉片磷鉀含量，至於葉片硼含量對於葉面硼施肥之反應最明顯，三地果園硼之葉面施肥之葉片硼濃度極顯著高於各處理。同一處理植株之噴施面與非噴施面之葉片硼濃度亦有顯著差異(表4-20)。

於本所荔枝園進行之肥培試驗，處理為對照(N-P_2O_5-K_2O，480-480-960公克/株)，苦土(6公斤/株)，液肥灌施(三要素施量同對照)，磷酸二氫鉀及硼酸之葉面施肥，另設置探討鋅、鎂、鈣個別元素效應之施肥處理(溝施與澆施)葉片分析結果顯示，無論是黑葉或糯米荔枝，硼酸葉面施肥之葉片硼濃度極顯著高於各處理，而糯米之液肥澆灌似有促進不易移動之磷鈣等元素之吸收。 89年荔枝園普遍歉收，然黑葉各處理(尤其是液肥澆灌)之收量顯著高於對照者，硫酸鋅及硼酸葉面噴施之糖度較各處理高，至於糯米荔枝果實收量及品質之調查結果未能表現處理之差異。各種施肥管理之經濟效益尚待評估。

玫瑰園肥培管理試驗　本試驗利用簡易噴滅給水施肥系統，穩定控制土壤水分及肥分，變化所供液肥中氮鉀肥比率，探討其對全年玫瑰品質與產量之影響，試驗結果如下：(表4-21)顯示夏季、冬季不同氮鉀比率處理對玫瑰葉片要素含量之影響，結果顯示，如前二年之試驗結果，高鉀肥處理者，葉片鉀含量呈顯著之提高，肥料效果顯著。除了氮鉀比1：4之處理，鎂含量顯著降低外，其餘各要素受肥料處理之影響均不顯著。在切花產量方面，低鉀肥處理者均較高鉀肥處理之產量為高；在冬季之處理，氮鉀比1：1.8較1：2.2增產約5%，在夏季之處理，氮鉀比1：3較1：4增產約3.8%(表4-22)。而在切花枝條長度方面，低鉀肥處理者均較高鉀肥處理之切花枝條為短；在冬季之處理，氮鉀比1：1.8較1：2.2之切花長度減少約4.5%，在夏季之處理，氮鉀比1：3較1：4之切花長度減少約4.2%(表4-23)。

不同氮鉀比率處理對土壤理化性質之影響如表4-24所示。結果顯示，土壤有機質及pH值受肥料處理之影響不顯著，而土壤鉀含量則受到肥料處理及EC值之影響顯著；高鉀肥處理及高土壤EC值者土壤交換性鉀含量顯著較高。其他要素則無顯著之影響。

國蘭葉片焦枯原因之探討及對策研究　四季、報歲、春蘭、寒蘭等國蘭，臺東地區有4000坪，花蓮地區有3000坪栽培面積，其他地區亦有量產之栽培，最近國蘭外銷逐漸好轉。由於老葉常發生焦枯及上位葉尖亦會發生微焦枯，致花農在外銷前還須將焦葉割掉，增加成本，影響外銷品質，且銷至日本後蘭株老葉尚會繼續產生焦枯，至被懷疑有檢疫問題。國蘭葉片焦枯已經病理人員檢定為非病害問題，其葉片焦枯之非生物性原因仍不明瞭。故本計畫擬由葉片分析、農民灌溉水質、使用肥料與介質品質，施肥與水分管理方法調查方向著手，探討國蘭葉片焦枯原因，藉以日後擬定解決之對策。

本研究計分析280個葉片樣本(包括四季、報

表4-19　不同肥培管理對黑葉荔枝收量及品質影響(89/6/22—89/7/05)

	收量(公斤/株)			每果粒重(公克)			糖度(Brix)		
	草屯	南投	神岡	草屯	南投	神岡	草屯	南投	神岡
對照	37.4±8.1	70.0±14.9	35.6±14.9	24.3±1.1	23.5±2.7	19.9±0.8	18.2±0.4	17.7±1.0	18.7±0.8
磷酸二氫鉀(葉面噴施)	54.4±8.5	113.4±34.8	94.2±25.6	24.3±2.1	23.6±1.8	22.7±2.2	19.0±0.9	17.7±0.3	18.1±0.2
硼酸(葉面噴施)	51.6±8.6	113.8±30.4	88.2±18.1	24.0±2.2	23.8±2.9	23.0±1.5	18.9±0.6	17.3±0.5	18.3±0.7
變方分析處理	*[z]	*	*	NS	NS	*	NS	NS	NS
LSD 5%	11.6	38.6	27.6			3.0			

[z]* 表示達5%顯著水準，NS表示不顯著。

表 4-20　不同肥培管理對黑葉荔枝葉分養分含量之影響(89/2/)

地點	處理＼元素	氮(N)	磷(P)	鉀(K)	鈣(Ca)	鎂(Mg)	鐵(Fe)	錳(Mn)	銅(Cu)	鋅(Zn)	硼(B)
		%					ppm				
神岡	1 對照	2.24	0.106	0.63	0.56	0.385	102	255	11	31	26
	2 磷酸二氫鉀(噴施面)	2.20	0.114	0.75	0.54	0.362	104	279	9	32	22
	3 硼酸(噴施面)	2.22	0.105	0.56	0.76	0.399	104	301	11	24	56
	4 磷酸二氫鉀(無噴施面)	2.36	0.102	0.60	0.65	0.400	108	321	12	28	24
	5 硼酸(無噴施面)	2.13	0.110	0.59	0.64	0.417	138	301	12	28	32
	變方分析:處理	NS	NS	NS	NS	NS	＊＊	NS	NS	NS	＊＊
	LSD 5%						17				15
	LSD 1%						23				21
南投	1 對照	1.99	0.107	0.96	0.52	0.221	85	614	13	43	47
	2 磷酸二氫鉀(噴施面)	2.14	0.106	1.04	0.40	0.221	87	616	16	30	49
	3 硼酸(噴施面)	1.97	0.099	1.13	0.39	0.222	80	511	14	29	73
	4 磷酸二氫鉀(無噴施面)	2.12	0.095	0.87	0.34	0.211	96	547	18	32	53
	5 硼酸(無噴施面)	2.02	0.099	0.93	0.35	0.226	76	548	12	31	58
	變方分析:處理	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	＊	＊＊
	LSD 5%									9	13
	LSD 1%										18
草屯	1 對照	1.99	0.165	0.79	0.67	0.369	115	171	10	208	36
	2 磷酸二氫鉀(噴施面)	1.93	0.186	0.93	0.47	0.351	97	89	10	29	34
	3 硼酸(噴施面)	2.24	0.160	0.80	0.59	0.375	117	137	10	36	96
	4 磷酸二氫鉀(無噴施面)	1.96	0.177	0.82	0.69	0.369	103	130	10	31	40
	5 硼酸(無噴施面)	2.22	0.163	0.76	0.69	0.376	121	135	10	34	52
	變方分析:處理	＊z	NS	＊	NS	NS	NS	＊＊	NS	NS	＊＊
	LSD 5%	0.23		0.09				31			13
	LSD 1%							43			18

z＊ 表示達 5%顯著水準，NS 表示不顯著

表 4-21　不同氮鉀比率處理對玫瑰（黛安娜）葉片要素含量之影響

處理 (N：K)	採樣日期	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
		%					ppm				
1：1.8	88/11/27	2.63	0.24	2.48	1.21	0.26	111	229	5.5	35.7	36.4
	89/01/20	2.42	0.22	2.39	1.32	0.24	89	199	6.2	51.2	32.3
	89/03/18	2.59	0.27	2.59	1.18	0.24	97	180	6.6	62	34
1：2.2	88/11/27	2.67	0.25	2.56	1.19	0.25	110	213	7.9	37.1	35.3
	89/01/20	2.46	0.21	2.43	1.29	0.24	103	187	6.5	43.2	40.2
	89/03/18	2.74	0.30	2.71	1.14	0.23	88	203	6.8	64	31
1：3	89/05/24	2.78	0.29	2.76	0.94	0.22	74	193	6.2	48.5	31.2
	89/07/16	2.92	0.32	2.82	0.78	0.20	59	187	7.1	50.3	30.6
	89/10/02	2.82	0.34	2.80	0.85	0.21	63	201	6.9	39.6	33.4
1：4	89/05/24	2.81	0.31	2.82	0.89	0.19	80	189	6.8	40.9	28.5
	89/07/16	2.86	0.35	2.91	0.80	0.18	62	210	6.2	52.2	29.7
	89/10/02	2.79	0.32	2.85	0.83	0.18	69	193	7.0	57.3	34.2

表 4-22　不同氮鉀比率處理對玫瑰（黛安娜）切花產量之影響

處理 (N：K)	切花產量(枝/平方公尺/月[z])					
	88/11	89/01	89/03	89/05	89/07	89/09
1：1.8	13.3	8.2	15.4	---	---	---
1：2.2	12.4	7.9	15.2	---	---	---
1：3	---	---	---	21.6	27.7	24.6
1：4	---	---	---	20.9	26.8	24.0

[z] 每月以 30 天計算

表 4-23　不同氮鉀比率處理對玫瑰（黛安娜）切花枝長之影響

處理 (N：K)	平均切花枝長度(公分)[y]					
	88/11	89/01	89/03	89/05	89/07	89/09
1：1.8	58.6	71.2	62.0	---	---	---
1：2.2	60.2	74.3	63.7	---	---	---
1：3	---	---	---	54.2	48.3	50.6
1：4	---	---	---	56.6	50.1	53.3

[y] 每天 40 枝花之平均長度計算

表 4-24　不同氮鉀比率處理對土壤 (10~20cm) 理化性質之影響

處理 (N：K)	調查日期	O.M (%)	pH	EC(土：水=1：5) (ms/cm)	P(Bray No.1)	交換性 K	交換性 Ca	交換性 Mg
					ppm			
1：1.8	89/01	2.2	6.3	0.31	156	503	1872	125
	89/07	2.3	6.4	0.29	143	477	1798	136
1：2.2	89/01	2.3	6.2	0.34	173	517	2031	140
	89/07	2.1	6.3	0.32	166	486	1831	121
1：3	89/01	2.3	6.4	0.30	154	476	1928	119
	89/07	2.3	6.3	0.32	158	468	1765	132
1：4	89/01	2.2	6.3	0.31	149	438	2007	109
	89/07	2.3	6.4	0.28	139	419	1943	124

歲、春蘭、寒蘭)，樣本來自各蘭別之上、中、下位葉，每次取樣時均取正常及焦枯樣本，正常及焦枯部位均取尖端算起 10 公分分析，尾端則由尾部算起 10 公分。本研究已連續取樣 42 次。分析結果顯示各蘭別葉片磷、鉀含量均有較低現象，尤其焦枯部位之葉片鉀素含量更是極低，各蘭別均有此現象，部份蘭別葉尖焦枯部位磷含量亦有較低之現象，尤其焦枯部位之葉片鉀素含量更是極低，各蘭別均有此現象，部份蘭別葉尖焦枯部位磷含量亦有較低之現象。葉錳之含量在尖端焦枯部位卻反而有較高之現象，惟尚未顯示是毒害之範圍。

堆肥液在有機果菜栽培之應用　堆肥水溶性抽出液(watery extract)又稱堆肥茶(compost tea)是美國農部新近推介給該國有機栽培農民使用之新產品，具有促進作物生長且具降低作物葉部病害之效果，是為本世紀有機農業萌發之新技術(emerging technology)，已在美國植病學會會員間，掀起研究熱潮。其抑病機制主為 1.抑制病菌孢子發芽 2.誘發寄主抗菌性 3.抑制病斑擴展 4.拮抗與競爭作用。堆肥抽出液因含有養分故亦可當做噴洒葉片之追肥使用，適時補充堆肥施用養分供應之不足。堆肥抽出液製作簡單一般農民均可自行製造，值得在我國開發研究，轉移技術給廠商生產或農民直接製造利用。本計畫之目的在於整合土壤肥料、病理及園藝人員共同研發堆肥抽液應用於有機果菜類之栽培，探討其對作物促進生長之影響及減輕病害之效果。

本試驗之主要目的在篩選適當之有機質肥料，進而製造堆肥發酵液，並進一步探討對胡瓜及洋香瓜白粉病之防治效果。第一年之參試作物為胡瓜，共進行二作之栽培。由全省先行收集二十種有機質肥料，進行全成分分析。根據有機質肥料之夾雜物有無、鋅銅之含量超過標準與否，含鐵量過高與否亦為篩選為基準，再選擇六種有機肥進行堆肥液製造，由堆肥液之品質，進一步篩選三種堆肥液參加第一作胡瓜之白粉病防治之效果試驗。處理項目包括(a)未噴施任何液劑(對照)(b)噴施自來水(c)0.5% 小蘇打液及 0.5% 礦物油液(d)A 堆肥液(e)B 堆肥液(f)C 堆肥液(g)植物保護手冊推薦藥劑。以上處

理約每 7-10 天噴一次。試區肥培管理採雞糞堆肥施用，依施肥手冊之氮肥推薦用量 1.5 倍換算成雞糞堆肥用量施用，雜草防治則採塑膠布覆蓋法，三行區，小區面積 3 × 3 公尺，四重複(RCBD 田間排列)。調查項目包括白粉病、露菌病、炭疽病罹病率、產量及瓜果品質等。試驗結果顯示參試之三種堆肥液以代號 C 之白粉病防治效果最佳。 0.5％ 小蘇打水加展著劑 Tween 對白粉病之防治效果則屬最好，平均病葉數僅 1.4 葉，與對照（未作任何處理）相比之指標值為 22％ 。第 2 期作之試驗則增加另行調製之代號 D 、 E 、 F 堆肥液，效果則以 D 代號之堆肥液為最佳。在二個期作植物保護手冊推薦藥劑三泰芬對胡瓜白粉病之防治效果均表現不好，其原因有待探討。由參試堆肥液之 EC 值與白粉病病葉數、指標值之相關分析顯示，堆肥液防治。

白粉病防治效果之好壞與堆肥液之 EC 值有顯著之正相關關係。未來利用堆肥液防治胡瓜白粉病仍有必要進一步進行田間試驗，同時對其防治機制進一步加以探討。

有機肥料之調配及對檬果生育及品質影響之研究　由於農業廢棄物有其特殊養分比率及主副成分不同，未經調配，農民經大量使用後，容易造成農作物產量及品質未臻理想，致製成之有機肥料無法消納。本計畫針對檬果生長及栽培特性，利用農業廢棄物及禽畜糞調配成檬果用有機肥料，進行田間試驗以訂出施用量，期增加廢棄物價值，降低化學肥料用量，提高檬果產量和品質及減少檬果採後病害發生。試驗區採逢機完全區集設計，五處理二重複，每處理栽植 3 株檬果樹，五個處理包括：(A)傳統施肥法，採用農林廳推荐量；(B)有機肥之氮肥效設為化學肥料氮肥之 70% ，即每株抽穗前施 16.2 公斤，採收後施 6.9 公斤；(C)有機肥之氮肥效設為化學肥料氮肥之 50% ，即每株抽穗前施 22.7 公斤，採收後施 9.7 公斤；(D)有機肥之氮肥效設為化學肥料之 30% ，即每株抽穗前施 38.8 公斤，採收後施用 16.1 公斤；(E)同 B 處理，另外在幼果期每株補施 4.62 公斤有機肥料。根據初步土壤化學性分析，檬果葉片養分測定及檬果生育調查資料顯示各處理間差異尚未達到顯著標準，有待繼續進行試驗，由於檬果植株尚小，檬果生產及品質測定需延後測定，全部試驗資料整理分析後始可訂出有機肥之施用量，以供推廣依據。

施用蔗渣堆肥對茂谷柑品質的影響　茂谷柑果皮偏薄,果實每逢果熟之際，每易發生裂果現象，造成收益減損；本試驗擬以蔗渣堆肥為施用肥料,評估其不同施用量及配合施用菌根與不施用菌根兩種處理，對於茂谷柑在收穫期間葉片元素含量,以及對果實品質及產量變化情形,進而探討裂果問題。八十八年度梅山試區茂谷柑果實於八月開始發生，九、十月裂果發生比率達到高峰，而於十一月中、下旬果皮轉黃之際結束；八十九年度梅山及斗南試區裂果發生分布圖與八十八年度相似；茂谷柑裂果初期(8 、 9 月)以縱向裂開方式居多，中期(10 中旬、 11 月)多數以橫向裂開，後期(12 月)則以縱裂及橫裂逢機裂開；兩試區施肥前土壤分析其 PH 值各為 6.0 及 5.8 ，符合柑桔適合生長範圍 5.5~6.5 間；並測得表土與底土 N 、 P 、 K 、 Ca 、 Mg 含量資料，準備與施肥後果實成熟期間土壤成分作比較；初步調查茂谷柑裂果果皮鉀及微量元素成分比正常果為低；不同蔗渣施用量及配合施用菌根與不施用菌根兩種處理，斗南區較高蔗渣施用量對茂谷柑裂果有減少效果，梅山試區無差異；高蔗渣施用量及施用菌根處理有提高果實重量大小及產量效果，但在轉色及果實糖度則有降低的趨勢。

玉荷包荔枝無機營養及土壤水份管理　本年度繼續葉片無機養分之取樣分析工作，八十九年七月修剪後開始進行施肥試驗。八十八年七月到八十九年五月間為一生長週期，施肥設計單用 N：P：K：Mg 比值 15：15：15：4 之複合肥料 43 號，單株施肥量 1.5 Kg ，分五次施用。植株在開花前之取樣分析結果，葉片主要元素含量為氮 1.6%~2.2% ，磷 0.13%~0.24% ，鉀0.7%~1.2% ，鈣0.3% ~0.7% ，鎂0.2%~0.4% ，著果後分析結果氮、磷、鉀、鈣、鎂均表現平穩，明顯可看出多次施肥及此施肥量的肥效。在此營養狀況下之產量表現穩定，品質著色良好。玉荷包分析資料與本所及 Menzel 氏所定之營養標準比較，部份樣品之之鈣鎂含量有稍低現象，可能需考慮調整，並評估可能之影響。

農業環境保護

全球增溫對臺灣農地土壤有機碳存量之影響

土壤有機質是生物圈中一個重要的有機碳庫，據估計全球土壤有機碳庫約有 1500Pg ，約為大氣 CO_2 之 2 倍。在全球環境變遷中，扮演著來源(Source)與貯存(Sink)的角色。臺灣位居亞熱帶與熱

帶，長年處於高溫潮濕情形下，土壤有機碳存量自然不如溫帶者。但在氣候變遷下，土壤有機碳釋出的潛力，仍值得關切。本研究以臺灣三處耕地土壤有機碳長期試驗為基礎，按每年 0.03℃之溫度遞增率（IPCC,1990），以雙變數一階反應式，評估未來 60 年內，表土有機碳的耗損量。

採用之雙變數一階反應模式之架構，乃將土壤有機質包括易分解與抗分解部分，通式如下：

$$\frac{dD}{dt} = p_d \times A - k_d D \quad (1)$$

$$\frac{dR}{dt} = p_r \times A - k_r R \quad (2)$$

式　A 為每年之有機資材添加量，p_d 與 p_r 則分別為有機資材中易分解與不易分解之比例。其中 K_d 與 K_r 分別是土壤溫度、水分的函數式。K_r 亦包括粘粒含量之函數式(SOC%=0.504+0.026*Clay%)。為考慮氣候與水分對有機碳分解之影響，將程式設計為每個月讀入月平均溫度與土壤水分資料，再以月為模擬時間差，進行模擬。

本研究用於模式檢視之長期試驗資料，乃採用陳和連(1995)所整理之臺灣三處長期試驗資料。包括農業試驗所(臺北)每年二期作水稻之水田 48 年(1924-1972 年)長期試驗、屏東縣萬巒鄉萬金村水稻 - 水稻 - 大豆輪作田 14 年(1974-1988 年)試驗及臺南縣善化鎮亞蔬農場每年三期作大豆田 9 年(1984-1992 年)試驗等三處試驗。

模式模擬分析之數值分析方法採用 RK-2 方法。先以試誤法求得三處長期試驗資料之土壤有機碳分解速率常數，並模擬同一土地利用 500 年，使土壤有機碳達平衡點後，再模擬在 0.03℃／年之溫度遞增率下，60 年後，土壤有機碳之含量。

依據三處長期試驗土壤有機碳變化趨勢與模式化結果，臺北、屏東萬巒與善化地區不同土地利用與處理，所估算之土壤有機碳平衡值如表 4-25 。雖然人類活動所引發的全球氣候變遷，不僅是溫暖化問題，尚有氣象形態的改變，特別是降雨形態的變化等等問題，但因涉及因素較多，如不同土地利用的水分管理等，因此僅先就溫暖化部分進行評估。另忽略氣候變遷下對作物生產之影響，而僅評估因增溫促進微生物活性，而增加土壤有機碳之耗損量。以 1990 年 IPCC 所評估之每年 0.03℃增溫率之溫暖化趨勢，則 60 年後土壤有機碳將有 2.0 － 3.9%之耗損量，若是以 1995 年 IPCC 第二次評估報告，人類活動所排放的溫室氣體，若不採取任何防制措施，全球平均地面氣溫於 2100 年將比 1990 年時增加約 2℃，估算增溫率約每年僅有 0.02℃，則對農地有機碳的耗損率則較 2.0 － 3.9%更低。由模擬結果亦顯示，除作物殘體外之其他有機質的添加，如綠肥廄肥等之施用，其耗損比率較僅有作物殘體之轉化的情形大。

氣候變遷對臺灣地區水稻生產之影響評估由於全球工業化與人類活動，導致溫室氣體增加，引發溫室效應，造成全球溫暖化、降雨型態與降雨量之改變，都將對農業生產產生衝擊。無論就作物栽培管理決策之釐定或是氣候變遷對作物生產之影響評估，整合氣候、土壤與作物資料之作物生長機制性模式，都是有利的工具。CERES-Rice 是由美國夏威夷大學主導之研究群，所開發出來的水稻生長模式，已由全球各地多處試驗資料進行測試與驗証，且被聯合國的政府間氣候變遷委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change)所接受，作為區域性氣候變遷對水稻生產影響評估之工具。但由於國內尚未有合適之水分與養分之田間觀測資料，可供模式測試與校正，因此先以 CERES-Rice 探討無水分與養分限制下，氣候變遷(全球增溫與 CO_2 濃度增加)對臺灣地區水稻(臺農 67 號)生產之影響評估。

表 4-25　地球增溫對臺灣若干農地土壤有機碳存量的影響

地　點	處理 [z]	SOC(%)		降低率(%)
		Eq. of variable trt.	60yr after global warming	
台北	NoF	2.21	2.16	2.3
	IF	2.36	2.30	2.5
	GM	2.47	2.38	3.6
	OF	2.78	2.67	3.9
屏東	IF	1.98	1.94	2.0
萬巒	IF+res	2.09	2.03	2.9
臺南	IF	0.39	0.38	2.6
善化	IF+OF	1.95	1.88	3.6

[z] NoF：未施肥，IF：無機肥，GM：綠肥，OF：有機肥，IF+re：無機肥+作物殘體。

本研究從 1985-1990 年桃園、臺中、高雄、臺東、臺南區鹿草分場、花蓮本場及蘭陽分場之臺農 67 號水稻豐歉試驗資料中，篩選其中生長期未受病蟲害、颱風與豪雨等因素嚴重影響者，共 36 組資料(一期作 21 組，二期作 15 組)，進行 CERES-Rice 水稻生長機制性模式的本土化測試，及臺農 67 號之遺傳特性參數鑑定，根據模擬分析結果，顯示該模式對抽穗期與最後成熟期之預測的迴歸相關係數 r^2 分別為 0.79 與 0.38 ，而產量的預測 r^2 為 0.42 。鑑定之臺農 67 號之遺傳特性參數為：P1=320、P2R=105、P5=400、P2O=11.9、G1=40、G2=0.025 、G3=1.1 、G4=1.1 。

根據氣候變遷對臺灣地區水稻(臺農 67 號)之模擬結果顯示，在每年增溫 0.03℃之趨勢下，未來 60 年，各區改良場水稻之生育日數，將隨著逐步溫暖化而逐漸縮短。在產量方面，雖呈現振盪起伏之現象，仍可看出產量隨著溫度上升而遞減之趨勢。當氣溫增加 1.8℃時，各區改良場一期、二期作將減產 6 ～ 10%。若模擬氣溫上升(0.03℃／年)及 CO_2 濃度增加 (3ppmv ／年)之情況，則各區改良場生育日數逐漸縮短之趨勢，與僅氣溫上升者相同，顯示生育日數較不受 CO_2 濃度增加之影響，但 CO_2 濃度增加可減緩氣溫上升對水稻產量之衝擊。根據模擬結果，當氣溫增加 1.8℃且 CO_2 濃度增加至 510 ppmv 時，各區改良場一期作將增產 4-8 % ，二期作將增產 1-7 %(圖 24)。

二氧化硫對水稻及葉菜類作物生育及產量之影響 本計畫之目的在探討水稻在分蘗始期、幼穗形成期、開花期及葉菜類作物在幼齡期(約全生育之 1/4 時)、快速生長初期(約全生育期之 1/2 時)、快速生長中期(約全生育期之 3/4 時)，三個不同的生育期遭受五種不同濃度(50ppb 、150ppb 、 250ppb 、 350ppb 及 450ppb)的二氧化硫空氣污染物危害時，對作物生育、產量及植體元素的影響。薰蒸工作於植物生長箱中進行，生長箱可控制溫度、濕度及光度。二氧化硫氣體由二氧化硫氣體鋼瓶供應並由自動控制調節其流量後通到氣體混合裝置，與由氣體壓縮機打出之空氣以適當比率混合，再通入薰蒸室內。作物於溫室中生長至供試時期，移至生長箱內進行試驗，薰蒸 4 小時後再將作物放回溫室，觀察記錄植株後續生長之情形，於收穫時調查其農藝性狀及產量，並以全生育期未受二氧化硫薰蒸之植株為對照。試驗結果如下：

農藝性狀：1.萵苣在幼齡期及快速生長初期以二氧化硫處理後株高降低，鮮重在幼齡期以二氧化硫處理後明顯減輕。 2.芥藍菜在快速生長中期以二氧化硫處理後鮮重明顯增加。 3.白菜在快速生長中期以二氧化硫處理後株高明顯降低，鮮重在三個生育期以二氧化硫處理後，均呈現減輕之現象。(表 4-26)

植體元素：1.水稻植體鈣含量在三個生育期以二氧化硫處理後均明顯減少，而鋅含量則明顯增加 (表 4-27)。 2.萵苣植體磷含量在三個生育期以二氧化硫處理後均明顯增加；在快速生長初期及快速生長中期以二氧化硫處理後，鉀含量明顯減少而鎂含量則明顯增加；錳含量在幼齡期及快速生長初期以二氧化硫處理後明顯減少 (表 4-28)。 3.芥藍菜在幼齡期及快速生長初期以二氧化硫處理後植體鈣含量和鎂含量明顯減少，而磷含量則明顯增加 (表 4-29)。 4.白菜植體鈣含量和鎂含量在三個生育期以二氧化硫處理後均明顯增加；錳含量則在快速生長中期以較高二氧化硫處理後明顯減少 (表 4-30)。 5.空心菜植體磷含量、鎂含量、錳含量及鋅含量在三個生育期以二氧化硫處理後均明顯減少，而鉀含量則明顯增加；鐵含量在快速生長初期及快速生長中期以二氧化硫處理後明顯增加。(表 4-31)

臺灣南部園藝作物臭氧為害調查及臭氧對園藝作物生產影響之研究 臭氧為現今對植物為害最嚴重的二次污染物之一。本年度繼續以龍葵為指標作物，調查南部三縣市臭氧為害之情形，歷年結果顯示南部地區臭氧為害以冬季最為嚴重(圖 25)，平均指數為 1.9 ，秋季及春季次之，指數為 1.3 ，夏季最為輕微；六龜、美濃等地區，季節性變化較明顯，平原地區則四季的指數差距小，但仍以冬季為高。為了解龍葵田間受臭氧為害之病徵，乃模擬田間情形，進行龍葵之燻氣試驗，先將臭氧濃度累積到高濃度後瞬間釋放，其後則繼續供給一般濃度的臭氧持續燻氣，結果顯示，若龍葵遭遇瞬間高濃度之臭氧，當此濃度達到：>1000 ppb 時，圓點細斑出現；>3000 ppb ，圓點細斑出現數目較多；>6000 ppb ，出現斑點數目高低不一，此一細斑與田間發生的臭氧病斑極相似。青梗白菜成熟期以 200 ppb 燻氣 2 小時，平均產量損失為 34.56 ％ ，較未經臭氧燻氣處理的對照組高約 13 ％ (表 4-32)；生育中期受高濃度(200 ppb)臭氧為害後，若無持續受害，及至成熟期產量損失將較成熟期方受臭氧為害者低，僅較未經處理的對照組高出約 4~6 ％ (表 4-33)。

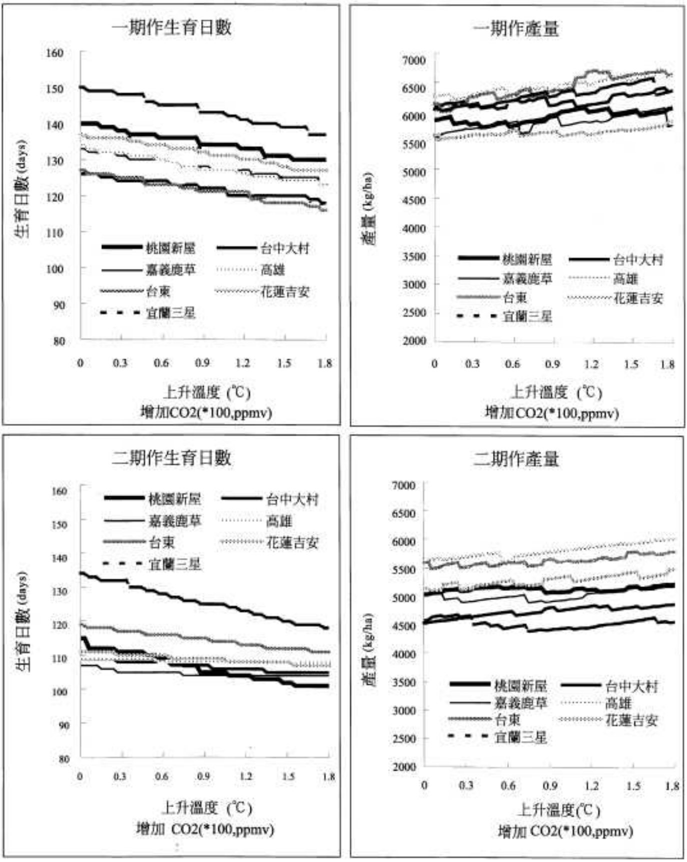


圖 24　氣溫上升與 CO_2 濃度對臺灣地區水稻（臺農 67 號）生育日數與產量之影響

表 4-26　四種蔬菜作物不同生育階段薰蒸二氧化硫對株高及產量之影響

處　理	萵苣		芥藍		白菜		空心菜	
	株高 (cm)	鮮重 (g/pot)	株高 (cm)	鮮重 (g/pot)	株高 (cm)	鮮重 (g/pot)	株高 (cm)	鮮重 (g/pot)
對照	36.3	40.8	25.0	35.8	28.4	112.0	51.0	128.2
幼齡期 50ppb	29.2**z	23.3*	25.7	44.8	28.5	88.6	47.2	105.5
幼齡期 150ppb	31.8*	24.2*	24.5	33.8	27.7	88.8	52.5	124.4
幼齡期 250ppb	30.0**	28.9	21.2	22.7	26.5	86.2	49.0	109.0
幼齡期 350ppb	29.8**	24.6*	28.2	30.6.	27.7	84.9	47.4	103.6
幼齡期 450ppb	30.7**	21.8*	24.0	23.6	29.3	82.2*	51.6	133.0
速生長初期 50ppb	31.5*	50.6	23.3	35.5	27.0	80.8*	535	143.3
快速生長初期 150ppb	31.0*	41.1	24.7	26.4	24.7*	67.2**	56.1	114.6
快速生長初期 250ppb	31.5*	31.7	26.0	34.2	26.9	81.0*	49.7	114.8
快速生長初期 350ppb	31.3*	37.5	24.7	27.1	29.1	98.9	53.4	123.9
快速生長初期 450ppb	31.5*	33.8	23.0	26.4	28.2	87.2	57.1*	149.0
快速生長中期 50ppb	32.8	36.6	25.7	43.8	26.3*	105.4	51.6	125.6
快速生長中期 150ppb	36.5	47.3	28.3	56.5*	25.1*	105.2	54.0	114.4
快速生長中期 250ppb	32.2	31.9	25.5	52.4*	24.7*	101.4	53.0	137.9
快速生長中期 350ppb	32.3	35.2	28.0	56.9*	25.0*	119.8	47.4	152.9
快速生長中期 450ppb	36.0	56.2	29.0	52.5*	24.5*	97.5	54.4	137.5
LSD5％	4.15	15.98	4.21	16.59	3.07	28.53	4.82	25.49
LSD1％	5.51	21.20	5.58	22.00	4.07	37.84	6.40	33.81

z *顯著性差異達 1%；**顯著性差異達 5%。

表 4-27　各處理水稻植體元素含量

處　理	P（%）	K（%）	Ca（%）	Zn（ppm）
對照	0.21	0.98	0.83	37.38
幼齡期 50ppb	0.24	1.08	0.66**z	56.05**
幼齡期 150ppb	0.23	1.05	0.66*	57.76**
幼齡期 250ppb	0.24	1.12	0.67*	56.55**
幼齡期 350ppb	0.22	1.05	0.62**	48.58*
幼齡期 450ppb	0.21	1.09	0.61**	47.80*
快速生長初期 50ppb	0.24	1.12	0.58**	45.80
快速生長初期 150ppb	0.21	1.09	0.50**	44.49
快速生長初期 250ppb	0.21	1.11	0.59**	48.54*
快速生長初期 350ppb	0.22	1.04	0.58**	48.40*
快速生長初期 450ppb	0.23	0.97	0.61**	50.29*
快速生長中期 50ppb	0.24	1.05	0.78	48.41*
快速生長中期 150ppb	0.24	0.84	0.63**	52.08**
快速生長中期 250ppb	0.24	1.06	0.63**	56.50**
快速生長中期 350ppb	0.23	1.08	0.59**	52.80**
快速生長中期 450ppb	0.21	1.12	0.57**	56.86**
LSD5％	0.04	0.20	0.15	10.00
LSD1％	0.05	0.26	0.20	13.26

z *顯著性差異達 1%；**顯著性差異達 5%。

表 4-28　各處理萵苣植體元素含素

處　理	P（%）	K（%）	Mg（%）	Mn（ppm）
對照	0.30	6.45	0.45	117.78
幼齡期 50ppb	0.44**[z]	5.97	0.49	72.05**
幼齡期 150ppb	0.38*	5.51	0.50	55.28**
幼齡期 250ppb	0.39*	5.12*	0.55*	73.46*
幼齡期 350ppb	0.38*	4.72**	0.54*	64.63**
幼齡期 450ppb	0.42**	5.26*	0.57**	76.85*
快速生長初期 50ppb	0.40**	4.78**	0.56*	58.93**
快速生長初期 150ppb	0.39*	4.92**	0.62**	58.90**
快速生長初期 250ppb	0.38*	4.80**	0.58**	55.94**
快速生長初期 350ppb	0.38*	4.64**	0.64**	69.95**
快速生長初期 450ppb	0.38*	4.90**	0.68**	71.04**
快速生長中期 50ppb	0.38*	4.70**	0.75**	132.50
快速生長中期 150ppb	0.40**	4.44**	0.70**	99.11
快速生長中期 250ppb	0.38*	3.60**	0.78**	137.36
快速生長中期 350ppb	0.38*	4.14**	0.69**	104.27
快速生長中期 450ppb	0.42**	3.97**	0.61**	92.99
LSD5 %	0.08	1.10	0.09	34.42
LSD1 %	0.10	1.46	0.12	45.65

[z] *顯著性差異達 1%；**顯著性差異達 5%。

表 4-29　各處理黑芥藍植體元素含素

處　理	P（%）	K（%）	Ca（%）	Mg（%）
對照	0.41	4.10	2.00	0.64
幼齡期 50ppb	0.55**[z]	4.50	1.80	0.56*
幼齡期 150ppb	0.57**	4.44	1.85	0.55*
幼齡期 250ppb	0.59**	4.60*	1.76	0.53**
幼齡期 350ppb	0.59**	4.86**	1.81	0.52**
幼齡期 450ppb	0.57**	4.73**	1.83	0.55*
快速生長初期 50ppb	0.52**	4.43	1.73	0.52**
快速生長初期 150ppb	0.54**	4.46	1.51**	0.48**
快速生長初期 250ppb	0.54**	4.26	1.56**	0.49**
快速生長初期 350ppb	0.54**	4.25	1.55**	0.48**
快速生長初期 450ppb	0.55**	4.45	1.70*	0.55*
快速生長中期 50ppb	0.48	4.18	1.84	0.58
快速生長中期 150ppb	0.41	4.36	2.27	0.69
快速生長中期 250ppb	0.48	3.88	1.85	0.45**
快速生長中期 350ppb	0.46	4.06	1.95	0.52**
快速生長中期 450ppb	0.48	4.14	1.77	0.56*
LSD5 %	0.09	0.47	0.28	0.07
LSD1 %	0.11	0.62	0.37	0.10

[z] *顯著性差異達 1%；**顯著性差異達 5%。

表 4-30　各處理水稻植體元素含素

處理	P（%）	K（%）	Ca（%）	Zn（ppm）
對照	0.67	2.26	0.53**z	82.29
幼齡期 50ppb	0.66	2.96**z	0.66**	71.10
幼齡期150ppb	0.70	3.30**	0.70**	92.96
幼齡期250ppb	0.61	3.53**	0.77**	90.88
幼齡期350ppb	0.66	3.27**	0.75**	90.44
幼齡期 450ppb	0.66	3.09**	0.66**	95.38
快速生長初期 50ppb	0.75	2.93	0.66**	83.36
快速生長初期150ppb	0.64	2.73**	0.62*	53.24
快速生長初期250ppb	0.69	3.01**	0.66**	60.76
快速生長初期350ppb	0.65	2.99**	0.67**	65.23
快速生長初期450ppb	0.66	3.04**	0.68**	74.53
快速生長中期 50ppb	0.63	2.88**	0.65*	83.78
快速生長中期150ppb	0.65	2.91**	0.65*	58.95**
快速生長中期250ppb	0.61	2.87**	0.65*	59.13**
快速生長中期350ppb	0.68	2.96**	0.69**	63.02*
快速生長中期450ppb	0.63	2.94**	0.66**	52.11**
LSD5 %	0.09	0.44	0.09	16.20
LSD1 %	0.12	0.58	0.13	21.49

z *顯著性差異達 1%；**顯著性差異達 5%。

表 4-31　各處理水稻植體元素含素

處　理	P（%）	K（%）	Mg（%）	Fe（ppm）	Mu（ppm）	Zn（ppm）
對照	0.44	4.35	0.61	180.82	344.83	76.88
幼齡期 50ppb	0.35**z	6.24**	0.47**	254.07	306.93	60.72**
幼齡期150ppb	0.25**	5.98**	0.51**	201.28	196.45**	61.19**
幼齡期250ppb	0.30**	6.05**	0.49**	212.90	240.18**	62.14**
幼齡期350ppb	0.23**	5.53**	0.51**	240.63	214.78**	56.25**
幼齡期 450ppb	0.27**	6.02**	0.54*	194.55	225.78**	56.78**
快速生長初期 50ppb	0.30**	6.47**	0.48**	223.40	238.62**	62.52**
快速生長初期150ppb	0.29**	6.48**	0.52**	322.60**	269.22*	59.14**
快速生長初期250ppb	0.37*	7.36**	0.46**	361.57**	276.40*	67.81*
快速生長初期350ppb	0.37*	7.65**	0.46**	361.87**	279.35*	62.67**
快速生長初期450ppb	0.31**	8.06**	0.51**	360.88**	262.73**	67.74*
快速生長中期 50ppb	0.33**	7.97**	0.49**	350.92**	277.53*	68.15*
快速生長中期150ppb	0.35*	8.10**	0.46**	275.88**	279.35*	57.19**
快速生長中期250ppb	0.37*	8.24**	0.45**	337.85**	216.58**	64.16**
快速生長中期350ppb	0.36*	8.54**	0.43**	305.93**	256.28**	62.80**
快速生長中期450ppb	0.33**	8.16**	0.42**	364.32**	244.00**	64.60**
LSD5 %	0.07	0.81	0.06	76.34	59.84	7.41
LSD1 %	0.10	1.07	0.09	101.25	79.36	9.83

z *顯著性差異達 1%；**顯著性差異達 5%。

表 4-32　臭氧濃度高低對青梗白菜產量之影響

臭氧濃度 (ppb)	燻氣時間 (小時)	平均產量損失率 (%)
200	2	34.56 a
50~60	2	19.62 b
0 (對照組)	0	21.12 b

表 4-33　不同生育期臭氧對青梗白菜產量之影響

株齡(day)	臭氧濃度 (ppb)	燻氣時間 (小時)	產量損失率(%)
18	200	2	27.55
26	200	2	31.73
18	50~60	2	25.38
24	50~60	2	22.43
—	0	0	23.39

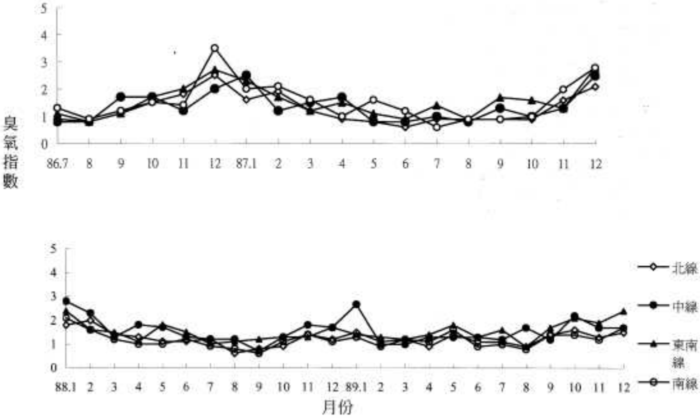


圖 25　南部五縣市的臭氧濃度高低的月變化趨勢圖
說明：北線（高雄縣北端，臺南縣、市）
中線（高雄縣中區及屏東縣中區）
東南線（高雄縣東區及屏東縣中區、東區）
南線（高雄西區及屏東縣西區、南區）

農產化學與加工

不同辣椒品系辣味成份分析及其加工

針對本所園藝系收集之辣椒品系，進行辣椒素含量分析，並以味覺感官品評方法測試其辣味，以建立辣椒素含量與官能品評辣味程度之相關性。以高效液相層析儀測定出辣椒素含量大約在 4~140ppm 之間，其中大部份品系分佈於 4~80ppm 之間（表 4-34）。由於 4ppm 以下及 120ppm 以上是無法偵測定量，大致以 40 個 ppm 分為一等級，其中標明日期的如 1/14 、 3/14 是指於 89 年 1 月 14 日、 3 月 14 日於傳統市場購買的， 343 是為朝天椒， 285 為雞心，其他號碼為本所栽種之各品系。以色差儀測定其紅色度， a 值越大表示越紅（表 4-35）。由二表可見顏色深淺與辣味程度是無關的， 343 此品系辣度強但顏色卻呈現偏黃色，所以並非辣椒越紅就越辣。品系 339 、 341 、 679 會是適合作辣椒醬的材料，因為紅、亮才會引起人食慾。由此二表可讓業者去選擇、搭配，如果要特辣且紅色度高者，就可選擇 339 品系，要小辣或不辣就可選擇 691 品系。化學儀器分析出之辣椒素含量與感官能品評數值，二者呈現正相關性(r=0.93)(圖 26)。

不同辣椒品系辣味成份分析及其加工

針對本所園藝系收集之辣椒品系，進行辣椒素含量分析，並以味覺感官品評方法測試其辣味，以建立辣椒素含量與官能品評辣味程度之相關性。以高效液相層析儀測定出辣椒素含量大約在 4~140ppm 之間，其中大部份品系分佈於 4~80ppm 之間（表 4-34）。由於 4ppm 以下及 120ppm 以上是無法偵測定量，大致以 40 個 ppm 分為一等級，其中標明日期的如 1/14 、 3/14 是指於 89 年 1 月 14 日、 3 月 14 日於傳統市場購買的， 343 是為朝天椒， 285 為雞心，其他號碼為本所栽種之各品系。以色差儀測定其紅色度， a 值越大表示越紅（表 4-35）。由二表可見顏色深淺與辣味程度是無關的， 343 此品系辣度強但顏色卻呈現偏黃色，所以並非辣椒越紅就越辣。品系 339 、 341 、 679 會是適合作辣椒醬的材料，因為紅、亮才會引起人食慾。由此二表可讓業者去選擇、搭配，如果要特辣且紅色度高者，就可選擇 339 品系，要小辣或不辣就可選擇 691 品系。化學儀器分析出之辣椒素含量與感官能品評數值，二者呈現正相關性（r=0.93）（圖 26）。

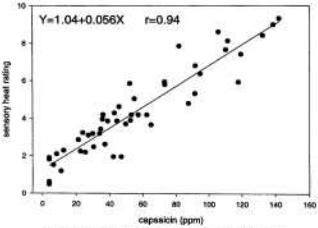


圖 26 各品系辣椒素含量與官能品評之相關性

表 4-34 辣椒各品系辣椒素之含量

辣椒素含量等級	品系（代號）
4ppm（0.016％）以下	619.628.679.691
4~40ppm（0.016~0.16％）	1/14,3/10,3/14,282,290,291,295,349,352,355,363,413,429,440,450,603,604,605,621,622,625,643,646,647,649,651,653,655,656,658,661,677,689,692,693,694,697,740,
41~80ppm（0.16~0.32％）	7/27,1,4,5,6,21,294,311,360,364,391,392,432,433,601,626,632,633,634,637,638,640,642,644,688,690,741,
81~120ppm (0.32~0.48％)	286,289,313,324,340,342,343,344,384,624,641,735,
120ppm（0.48％）	285,326,339,341,630,

表 4-35 辣椒各品系辣椒粉之紅色度（a 值）

辣椒素含量等級	品系（代號）
15 以下	343,344
15-20	286,352,363,364,432,440,603,619,622,625,640,661,
20-25	7/27,313,324,326,340,355,360,433,450,601,604,605,621,624,626,628,632,633,634,637,641,642,643,644,646,649,651,692,735,740
25-30	342,384,391,392,413,429,630,638,647,653,655,656,658,677,688,689,690,691,693,694,695,697,
30 以上	339,341,679,

省產食用菇菌類成分及加工適性之研究 分析市售及本所植病系菇類研究室提供之省產新鮮食用菇菌，如：香菇、鮑魚菇、金針菇、草菇、蠔菇、杏鮑菇、黑木耳、雪耳、柳松菇、金福菇、舞菇、雞腿菇等常見及少見新興菇菌樣品的一般營養成分（粗蛋白質、粗脂肪、粗纖維、灰分、抗壞血酸）、礦物質組成（硫、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅等元素）及 pH 值、可滴定酸度、甲醛態氮及不溶固形物含量等。同時比較不同部位及不同大小菇體之化學成分差異。食用菇菌類大多含有較高的粗蛋白質，但黑木耳及雪耳粗蛋白質含量較低而粗纖維與碳水化合物含量較高。大部分菇類柄部較傘部含有較少的蛋白質。黑木耳乾燥泡水產品復水性雖好，但會造成水溶性成分流失。

省產食用菇菌類醣類組成分析 分析市售及本所植病系菇類研究室提供之省產新鮮食用菇菌之醣類組成，如：游離糖、水溶性醣及多醣體含量等(如附表 4-36)，並比較不同部位及不同大小菇體之醣類組成差異。菇菌類游離糖組成經高效液相層儀分析結果顯示大多以菌藻糖 (Trehalose) 為主。金福菇、杏鮑菇、鮑魚菇及舞菇等含有較多的游離糖與水溶性醣。大部分菇類子實體之柄部較傘部含有略多的游離糖與多醣體。黑木耳游離糖含量雖低，卻含有多量的多醣體。

小米釀酒技術之研究 收集各地民間市售小米釀造酒共十八種進行成分分析。因民間小米酒的醱酵原料小米混合糯米且釀酒時間長短不一，其分析結果顯示各小米酒成分差異懸殊，酒精含量 3.42~17.32% 顯示醱酵程度之不同。HPLC 分析發現多數樣本中含有高量的蔗糖和果糖，推測於醱酵前後可能經過加糖或調糖步驟。比較七種不同品種(系)及關山農會市

表 4-36 省產食用新鮮菇菌類之醣類組成分析值

菇菌種類	外觀	部位	游離糖(%)	水溶性糖(%)	水溶性醣(%)	多醣體(%)	總醣(%)
鮮香菇	大	傘部	0.37	0.42	0.46	1.84	2.42
鮮香菇	大	柄部	0.37	0.36	0.50	2.52	3.17
鮮香菇	中	傘部	0.58	0.71	1.04	1.40	2.13
鮮香菇	中	柄部	0.56	0.57	0.72	1.18	1.87
鮮香菇	小	傘部	0.50	0.70	1.08	2.27	3.02
鮮香菇	小	柄部	0.55	0.70	0.81	3.62	4.57
雞腿菇		傘部	0.77	0.87	1.76	1.18	2.09
雞腿菇		柄部	1.37	1.38	2.08	0.91	2.38
金福菇	大	傘部	1.57	1.61	2.68	1.22	2.93
金福菇	大	柄部	2.76	2.28	3.97	2.48	5.52
金福菇	中	傘部	1.34	1.58	2.08	1.00	2.45
金福菇	中	柄部	2.45	2.57	3.36	2.59	5.33
金福菇	小	傘部	1.22	1.47	1.65	1.27	2.63
金福菇	小	柄部	2.50	2.49	3.32	2.34	5.09
杏鮑菇	小	傘部	1.80	1.92	2.16	1.07	2.99
杏鮑菇	小	柄部	2.60	1.83	2.99	1.67	4.46
杏鮑菇	大	傘部	1.55	1.42	2.04	1.11	2.79
杏鮑菇	大	柄部	2.70	2.62	3.14	1.96	4.87
鮑魚菇		傘部	0.64	0.79	1.23	1.98	2.83
鮑魚菇		柄部	0.29	0.37	0.37	1.30	1.74
蠔菇		傘部	1.12	0.60	1.22	1.49	2.78
蠔菇		柄部	0.51	0.37	0.72	1.26	1.90
秀珍菇			1.09	0.58	1.21	1.39	2.63
柳松菇		傘部	0.51	0.37	0.72	1.26	1.90
柳松菇		柄部	1.09	0.58	1.21	1.39	2.63
金針菇			0.75	0.78	1.16	1.16	2.04
舞菇		未開	1.49	1.43	2.14	0.75	2.33
舞菇		已開	2.35	1.86	3.82	1.89	4.45
雪耳			0.31	0.87	1.27	1.55	2.03
黑木耳	大		0.59	0.98	1.53	10.80	12.59
黑木耳	小		0.58	1.47	2.67	8.63	10.17
黑木耳	市售泡水		0.14	0.30	0.64	2.51	2.93
黑木耳	市售泡水		0.09	0.42	0.23	1.64	1.91

售小米之分析，結果顯示直鏈澱粉含量以市售小米最低，次爲臺東 7 號及臺東選 1 號。小米品系 TTY500 的直鏈澱粉含量最高，膠體軟硬度值最低，表示其糯性最差。依分析結果推論關山市售小米屬於糯性較高之小米品種(系)。

醱酵試驗依傳統甜酒釀製作方法　比較民間蒸餾米酒醱酵用菌麴及糯米甜釀用菌麴醱酵情形。結果顯示醱酵液酒精含量為 12.14%~16.45%，及高量葡萄糖含量(13.19%~23.54%)。甜酒釀用菌麴 WP8 和 WP9 醱酵液葡萄糖含量明顯高於其他米酒蒸餾菌麴。所有菌麴之醱酵液麴味濃而不易被接受。部分菌麴醱酵液有甲醇產生。比較水分添加和醱酵溫度之影響時，發現低溫醱酵對糖液化作用影響不大，卻明顯降低酒精醱酵作用。接種前些許水分的添加可能使小米米粒間較為鬆散而有利常溫醱酵進行。

利用超臨界流體萃取薑黃成份及其抗氧化能力之測定　進行薑黃大黃種和二黃種兩種品種的根莖一般營養成分及其他成分分析。結果顯示薑黃根莖含多量碳水化合物，品種間成分略有差異，其中以粗脂肪、粗纖維和可滴定酸度差異較大。利用超臨界二氧化碳萃取薑黃精油，萃取槽的溫度控制為 30~60℃，萃取壓力則控制為 2000~5000 psi，每次進行二小時之萃取。依萃取溫度和壓力不同，薑黃精油萃取量為 1.194 ～ 1.623%（原料重）。於萃取壓力 2000 ～ 4000 psi 時，萃取量隨著萃取壓力增加而增加，並於 4000 psi 時萃取量為最高；在此萃取壓力範圍，30℃的萃取量明顯較其他萃取溫度為低。在萃取溫度 40~60℃下，當壓力升至 5000 psi，萃取量則反而減少。

比較不同萃取條件的精油抗氧化特性。結果發現同濃度下精油的還原力隨著萃取壓力的增加而相對增高，以 2000 psi 最低，5000 psi 的最高。相反地，在 30~50℃，精油還原力隨萃取溫度的增加而降低；但於 60℃時，還原力稍有增加的現象。比較等重量薑黃原料所萃取精油的總還原力以 2000psi 的明顯低於其他萃取壓力；3000~5000psi 的總還原力差異不大。萃取溫度 50℃的總還原力較其他溫度為低。本試驗同時求得抗氧化劑 BHA 和 α -tocopherol 的還原力對其濃度的直線迴歸方程式分別為 Y=0.01055X (R2=0.959) 和 Y=0.004937X (R2=0.9811)，其中 Y 為還原力(700 nm 吸光值)，X 為抗氧化劑濃度（ppm）。超臨界萃取薑黃精油 1000pp 的還原力相當於 BHA 濃度 45~75ppm 及和 α -tocopherol 濃度 97~160ppm 的還原力表現。不同萃取條件所得精油（濃度 0.5%）對 2.2-diphenyl-1- picrylhydrazyl(DPPH)自由基清除率為 28.32 ~76.08%。萃取溫度 30~50℃，精油的自由基清除率大致呈現隨著萃取壓力的增加而增強的趨勢；在 60℃時清除率則變化不大。等重量薑黃在不同萃取條件所得精油的總自由基清除率亦隨著萃取壓力的增加而增強的趨勢。本試驗同時測定抗氧化劑 BHA 和 α -tocopherol 的自由基清除率。結果發現 BHA 於 10 ～ 40ppm 時有 63.05~94.82% 的清除率，而 α -tocopherol 於 10~50ppm 時即有 28.45~95.43 % 的清除率。相對而言，高濃度薑黃精油（0.5%）的清除率僅為 28.32~76.08%，遠低於 BHA 和 α -tocopherol 的清除能力。

加工及食用甘藷品質特性之研究　甘藷依應用目的不同，所需的品質特性也有很大的差別，隨著作為加工原料的用途日益擴大，為了評估各用途別所需特性檢定工作，以簡便、快速且有效率的分析技術並探討甘藷成分及質地特性在加工過程的變化，瞭解不同的甘藷品質特性應用於加工利用時之特色，以建立甘藷品質評估技術，並協助新品種選育工作更有效率進行。甘藷烹調後的質地受所含澱粉水解成糖類的程度高低影響極大，β -amylase 活性大小是主要因子。粉質的甘藷品種周皮及形成層環纖維較明顯，利用組織質地分析儀測定甘藷質地，可依其呈現的探針壓力曲線加以判定。而釀酒主要過程是酒精發酵，酵母菌將攝入體內的葡萄糖經醣解作用(glycolysis)之路徑代謝至丙酮酸（pyruvic acid），再經 pyruvate decarboxylase 及 alchhol dehydrogenase 之作用生成酒精。甘藷酒蒸餾釀造時，主要成分是乙醇，甲醇含量極少，酒中含糖成分則大多為果糖及葡萄糖（表 4-37）。初釀的甘藷酒口感較辛辣，適宜放置一段時間再飲用可增加入口時之甘醇風味。

表 4-37　不同甘藷品種蒸餾酒主要成分含量比較

品種	蒸餾溫度	醋酸（%）	甲醇（%）	乙醇（%）
台農 57 號	84~86℃	-	-	69.5
	92~94℃	0.022	-	49.33
台農 66 號	84~86℃	0.019	0.153	67.83
	92~94℃	0.021	0.107	46.41
台農 68 號	84~86℃	0.009	0.109	63.32
	92~94℃	0.022	0.065	46.31
薩摩光	84~86℃	0.015	0.182	73.76
	92~94℃	0.043	0	44.59

葡萄皮與籽抗氧化性之研究　當以甲醇萃取葡萄皮與籽可得到較高的萃取率，且甲醇萃取物比其他溶劑萃取物者之抗氧化性高，對亞麻油酸之氧化抑制率略低於 BHA ，但優於 α -tocopherol 。在抗氧化特性探討方面，葡萄籽與皮甲醇萃取物添加量為 400ppm 時，對亞麻油酸具有良好之過氧化抑制率分別可達到 90.1%與 75.3%。在對 α, α -diphenyl picrylhydrazyl(DPPH)自由基清除方面，當葡萄籽與皮甲醇萃取物添加劑量為 100ppm 時，清除效果分別達到 94.5%與 50.5%。在對超氧陰離子清除方面，當葡萄籽與皮甲醇萃取物添加劑量為 100ppm 時，清除效果分別達到 88.2%與 75.7%。在對氫氧自由基清除方面，當葡萄籽與皮甲醇萃取物添加劑量為 1mg/mL 時，清除效果分別達到 25.3%與 24.2%。在對過氧化氫清除方面，當葡萄籽與皮甲醇萃取物添加劑量為 1mg/mL 時，清除效果分別達到 40.0%與 38.7%。此外，並發現葡萄籽甲醇萃取物之還原力高於十倍濃度之葡萄皮甲醇萃取物者，而葡萄籽甲醇萃取物之螯合亞鐵離子能力亦與二倍濃度之葡萄皮甲醇萃取物者相近。由以上結果顯示，葡萄籽與皮甲醇萃取物可藉由不同之作用模式來終止或延緩脂質過氧化作用之進行，而且，葡萄籽甲醇萃取物所具有之提供氫原子以終止脂質氧化連鎖反應的作用模式，較葡萄皮甲醇萃取物者為強。

蔬果發酵飲料製造技術之研究　西瓜汁的酸鹼值 pH 5.7 ，可滴定酸度 0.22%(wt/wt)，主要有機酸，以蘋果酸 0.31 %(wt/v)為主，檸檬酸及琥珀酸次之，醣類以蔗糖、果糖為主；葡萄糖次之。經殺菌之西瓜汁，接入 2% (v/v) 乳酸菌菌，進行乳酸發酵，實驗所用的乳酸菌菌株分 A 組CCRC 10361、14057、CCRC11651及B組 CCRC 11053 、CCRC 10697 、CCRC14073 ，培養溫度分別為 30℃及 37℃。發酵 20-24 小時，發酵液的生菌數最高，在 10^{9-11} CFU/ml 左右。截至 72hr.發酵終止，發酵液的酸鹼值為 pH 3.8- 4.5 ，可滴定酸量為 0.36-0.83 % (wt / wt)，有機酸中蘋果酸及琥珀酸含量，只小幅度下降；檸檬酸含量大幅度下降至 0.004-0.013% (wt/v)左右；乳酸及醋酸是發酵液中新產生的有機酸類，以 CCRC 10361 菌的乳酸產量 1.35 %(wt/v)最多，而 CCRC 11651 菌的乳酸產量 0.56%(wt/v)較少，如圖 27 所示。不同菌株對西瓜汁中醣類的利用情形有很明顯的差異，葡萄糖總消耗量，如圖 28 所示，平均為 42.8%；蔗糖總消耗率 4.5-83%；只有 CCRC 10361 菌可利用部分(9.7%)果糖，其他菌則無法利用。

芥菜花苔加工技術之研究　芥菜花苔的衝味為風味酵素性香味，需經熱處理，並於低溫促味，使其產生風味。油鍋熱炒產品嗅聞的衝味很強，食用時的衝味是強而短暫，品評為 4-5 分；沸水中熱燙產品，熱燙 1 及 10 秒的產品嗅聞的衝味較弱，因花苔粗細不一，熱燙 1 秒鍾後，部分花苔仍生硬；熱燙 3 及 5 秒的花苔產品，其嗅聞的衝味強，食用時的衝味是咬嚼後產生；衝味評為 3-4 分，如表 4-38 所示。不同部位芥菜莖、葉子及花苔的衝味強度，以莖衝味較強，花苔及葉

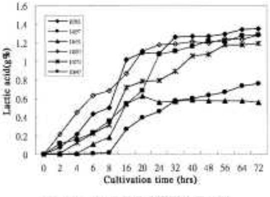


圖 27　不同乳酸菌之乳酸產量比較

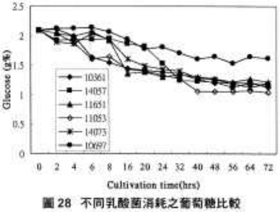


圖 28　不同乳酸菌消耗之葡萄糖比較

表 4-38　芥菜花苔不同促味處理之衝味品評

品　評	油鍋熱炒			沸水熱燙			
	60 秒	90 秒	120 秒	1 秒	3 秒	5 秒	10 秒
衝味	5	5	4	2	4	3	1
AITCμg/g	11052	12835	12673	2705	9175	10075	4237
備註	強而短暫	強而短暫	強而短暫	咬嚼產生	咬嚼產生	咬嚼產生	咬嚼產生

表 4-39　小蘇打保色處理效果之比較

色差	新鮮	現煮	未浸泡小蘇打				浸泡蘇打水			
			一週		四週		一週		四週	
			3 秒	5 秒	3 秒	5 秒	3 秒	5 秒	3 秒	5 秒
L	32	29.8	30.1	25.4	27.44	27.62	29.4	29.8	26.85	25.42
a	-7.98	-9.11	-1.2	-1.4	0.95	1.05	-7.72	-8.52	-5.88	-5.55
b	13.95	10.99	8.05	8.95	9.35	10.82	11.69	10.41	10.77	12.95
衝味	-	-	3	4	3	3	3	2	1	1

子次之，若將莖的外皮層去除，經熱燙做促味處理，產品嗅聞的衝味不明顯；食用時無衝味感。經促味處理之花苔，添加 0.3 g %(w/v)的小蘇打水，移入冰箱進行浸泡，整株花苔的保色效果明顯增加，如表 4-39 所示。

葡萄及梅子釀造酒之研發　夏季金香葡萄經烘焙皮汁浸漬 (ODJ)，冷凍解凍榨汁 (FZJ) 或冷凍解凍之自流汁 (FZJ) 處理，調糖做為醱酵酒醪，接入 CCRC21961 、 20583 及 Y1023 等不同酵母菌，於 15 、 20 及 25℃下進行醱酵。酒液經六個月貯存後品評顯示，有飲酒經驗者對皮汁浸漬酒醪、接入 CCRC20583 菌，於 20℃醱酵者，評價較高 (口感、香氣濃郁) ，如表 4-40 所示；而無飲酒經驗、年輕者，則對以自流汁為酒醪，接入 Y1023 菌，於 15℃醱酵者較喜愛(清新爽口)，如表 4-41 所示，酒液 pH 值為 3.4 、可滴定酸含量 0.54g% 、酒精含量 10 (°/v) % 、蘋果酸含量在 0.20 g% 上下、乳酸含量約為 0.29 g% 。冬季金香葡萄，甜度及酸度均高，故不經烘焙，澄清汁經調糖而為酒醪。酒液經六個月貯存， pH 值約為 3.2 、可滴定酸含量 0.98g% 、酒精含量 12 (°/v) % ，蘋果酸含量 0.35g% 、乳酸含量為 0.30g% ，酒液口感普遍偏酸、澀。以接入 Y1023 菌，於 20℃醱酵者，較受有飲酒經驗者喜愛。接入 Y1023 、 CCRC20583 菌之酒液，經加果糖調成微甜 (10-12 °Brix)，不論有無飲酒經驗者均可接受，如表 4-42 所示。

表 4-40　焙皮汁浸漬酒醪接入酵母菌 CCRC20583 菌株於 15℃下醱酵後之成分變化

處理	PH 值	可滴定酸度(%)	SO_2 (mg/l)	總酚 (mg/l)	酒精度 (v/v%)	殘糖 (%)	蘋果酸 (%)	乳酸 (%)	醋酸 (%)	嗜好性品評
7 天	3.5	0.79	12	239	8.5	2.0	0.25	0.06	-	-
轉桶	3.5	0.60	12	257	10.5	0.26	0.24	0.21	0.03	+
6 個月	3.4	0.55	20	256	10.0	0.05	0.14	0.30	0.05	++++

表 4-41　冷凍解凍榨汁(FZJ) 或冷凍解凍之自流汁(FRJ)酒醪接入 Y1023 酵母菌於 15℃下醱酵後換桶及貯藏之成分變化

酒醪種類	PH 值		可滴定酸度(%)		SO_2 (mg/l)		總酚 (mg/l)		酒精度 (v/v%)		殘糖 (%)		蘋果酸 (%)		乳酸 (%)		醋酸 (%)		嗜好性品評	
	R	6M[z]	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M
FZJ	3.6	3.5	0.60	0.60	12	14	257	252	11.0	10.8	0.21	0.17	0.24	0.12	0.21	0.35	0.02	0.05	+	++
FRI	3.4	3.4	0.50	0.50	20	45	212	209	10.8	9.3	0.33	0.20	0.26	0.20	0.18	0.29	0.03	0.03	+	+++

[z] R－轉桶：6M=貯藏 6 個月

表 4-42　酒醪接入不同酵母菌於 20℃醱酵後之成份變化

酵母菌	PH 值		可滴定酸度(%)		SO_2 (g/l)		總酚 (g/l)		酒精度 (v/v%)		殘糖 (%)		蘋果酸 (%)		乳酸 (%)		醋酸 (%)		嗜好性品評	
	R	6M[z]	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M	R	6M
I	3.2	3.2	1.13	0.98	12	10	235	205	12.5	12.0	2.82	0.21	0.46	0.35	0.24	0.32	0.05	0.06	+	++++
II	3.2	3.2	1.01	0.87	10	10	208	182	12.4	12.0	3.56	0.27	0.45	0.36	0.23	0.30	0.06	0.06	+	+++
III	3.2	3.2	1.07	0.96	10	10	203	205	12.5	12.3	1.47	0.09	0.43	0.35	0.23	0.31	0.05	0.05	+	++

[z] R＝轉桶：6M=貯藏 6 個月

植 物 病 理

病毒病害

天鵝絨複合感染天鵝絨嵌紋病毒及 *Pterostylis virus Y* 之分子生物學證據 天鵝絨(*Ornithogalum thyrsoides*)為近年來逐漸於歐美地區廣泛風行之球根花卉，除供切花外有部份品種可做為盆栽觀賞用，本省亦有部份農民少量進口試種中。本所於農民送來要求診斷之呈現嚴重嵌紋病徵之天鵝絨植株中發現兩種不同之馬鈴薯 Y 屬病毒(potyviruses)複合感染之證據。將上述天鵝絨病株接種於奎藜葉片上，發現產生兩種不同型態及大小之局部病斑，將其分別單一分離後回接於奎藜葉片，取得大量之病斑作為本研究之材料。利用前人已報告之 potyviruses degenerate primer (HRP 5 及 Pot 1)，就上述兩種奎藜病斑所抽出之全量 RNA 進行反轉錄聚合脢連鎖反應(RT-PCR)，結果可分別增幅出約 1.3 kb 的核酸片段 Orn 3 及 Orn 4 ，將此增幅之產物分別選殖於 pCRII-TOPO 載體，再以核酸自動解析儀解序，解序後之核甘酸序列以 Scan DNASIS (Hitachi Software Engineering America, Ltd., California)進行分析比對，結果證實二者均具有 potyviruses RNA 3'- 端之基因特性。經與 GeneBank 中已知的 potyvirus 序列比對後發現其中 Orn 3 與文獻中已報告之 *Ornithogalum mosaic virus* (OrMV, D00615) 之鞘蛋白基因核甘酸序列相似度達到 97.1% ，而其胺基酸序列則高達 98.4% ，另外二者間之 3'- 端非轉譯區(3'-NTR) 核甘酸序列相似度亦達到 98.9% ，顯示由呈現嚴重嵌紋病徵之天鵝絨植株所分離之 Orn 3 序列即源自 OrMV 之感染。其次 Orn 4 序列與 GeneBank 中所登錄之 *Pterostylis virus Y* (PtVY, AF185965) 之 RNA 3'- 端核甘酸序列最為接近，二者間鞘蛋白基因之核甘酸與胺基酸序列相似度分別達到 90. 9% 及 95.7% ，顯示二者可能為相同之病毒，而其 3'-NTR 間之核甘酸序列相似度僅有 87.6% ，故二者之分類地位仍有待進一步之確認。 PtVY 乃由 Gibbs 等人於 1999 年發現感染澳洲之原生蘭花 Pterostylis ，此病毒雖有其基因序列之登錄，但是其分類地位與特性並未正式發表，本研究於天鵝絨植株上所發現之 Orn 4 序列，雖與 PtVY 極為接近，但二者是否為相同之病毒則有待生物特性與血緣關係比對方能確定。不過本試驗根據目前所得之 Orn 3 與 Orn 4 序列已分別設計出二對專一性引子，經測試後確定可分別對應 Orn 3 及 Orn 4 序列增幅出分子量為 1.1 kb 及 0.8 kb 之產物，並證實由呈現嚴重嵌紋病徵之天鵝絨植株中可同時增幅出上述二種產物，證明 OrMV 與類似 PtVY 之病毒確實同時存在於嚴重嵌紋之天鵝絨植株。

應用核酸偵測法快速鑑別三種感染百香果之馬鈴薯 Y 屬病毒 本所過去已證實至少有三種馬鈴薯 Y 屬病毒（Potyviruses）包括百香果木質化病毒（*Passionfruit woodiness virus* ，簡稱 PWV-T），百香果斑紋病毒（*Passionfruit mottle virus* ，簡稱 PaMV）及百香果漣葉病毒（*Passionfruit crinkle virus* ，簡稱 PCV）曾經危害臺灣百香果。此三種病毒在血清類緣關係及其鞘蛋白基因之核酸與胺基酸序列上彼此間及與其他 potyviruses 間均有顯著不同。過去針對此三種病毒之檢測一直以 ELISA 或免疫擴散等血清學方法為主，唯這些方法必須仰賴高專一性抗血清之穩定供應，故從長遠之角度而言，此項方法仍有其限制。本研究為克服血清檢測之缺點，故發展反轉錄聚合脢連鎖反應(RT-PCR)及核酸探針雜配反應(DNA probe hybridization)，希望能提供未來快速與正確鑑別此三種病毒之另類選擇。根據過去對此三種病毒所做之 3' - 端基因體之解序結果，分別設計了三組專一性引子對(primer pairs)，其中 PW1 及 PW2 可由 PWV 之 RNA 專一性增幅出一個 850bp 之核酸產物，PM1 及 PM2 則可對應 PaMV RNA 增幅出 1390 bp 之產物，而 PC1 及 PC2 則為對應 PCV RNA 之專一性引子，可增幅出長度為 568 bp 之核酸片段。此三個引子對亦可被同時混和在同一試管中，於同一雜配溫度下分別與其對應 RNA 發生專一性反應，而同時增幅出上述三個不同分子量之核酸片段。試驗中我們將三個核酸產物分別選殖並製成非放射性核酸探針，經過雜配反應後證實此三種核酸探針均僅與其同源病毒之 RT-PCR 產物產生專一性反應，故除可印證上述 RT-PCR 反應是否專一外，亦可單獨作為快速偵測或鑑別此三種百香果病毒之用。

蕪菁嵌紋病毒感染彩色海芋之首次發現 彩色海芋為國內近年來新興的花卉作物，過去分別於 1998 年 4 月由后里地區，及 2000 年 3 月由本所之彩色海芋田中發現部分植株葉片出現黃

色斑點、條斑或葉脈黃化嵌紋之病徵。將罹病組織以機械方式接種於奎藜，並經連續三次單斑篩選後，分別獲得 RC4 及 YC5 兩個病毒分離株。將此二分離株分別接種於 Black Magic 品系之彩色海芋組織培養苗，約 3 天後可於接種葉出現外圍呈水浸狀之黃色斑點， 7 天後於新葉出現黃色斑點、條斑或葉脈黃化嵌紋等與田間罹病株相同之病徵。此外， RC4 及 YC5 亦可感染蘿蔔、芥菜、油菜、青梗白菜等十字花科植物造成系統性嵌紋病徵。利用光學及電子顯微鏡觀察接種 RC4 及 YC5 之芥菜葉片，證實此二病毒均具有長絲狀顆粒及於感病細胞質中累積圓柱狀內含體等符合 *Potyvirus* 病毒屬之特性。應用多種 potyviruses 之抗血清於 SDS- 免疫擴散反應中與 RC4 及 YC5 抗原反應，發現其只能與分離至蘿蔔之蕪菁嵌紋病毒(*Turnip mosaic virus* radish isolate, TuMV)之抗血清產生沉澱反應。而本實驗所製備之對應 RC4 分離株之抗血清亦只能與已知之 TuMV 抗原反應。利用反轉錄聚合脢連鎖反應(RT-PCR)已增幅並經解序獲得 RC4 及 YC5 之 3'-端約 1.3kb 之核酸序列。結果顯示 RC4 及 YC5 兩分離株間鞘蛋白(CP)之核甘酸及胺基酸序列相似度(percent identity)分別為 96.2 及 98.3 %，而 3'-端非轉譯區(3'-NTR)之核甘酸相似度亦達 98.1%，顯示二者應屬相同病毒之不同系統。而二者與 GeneBank 上已登錄之 TuMV 在 CP 之核甘酸及胺基酸序列相似度上分別達到 90-97.2 % 與 92.4-99.3 %，由此證實本試驗由彩色海芋上所分離之二個 potyvirus 分離株應屬 TuMV 之系統無誤。試驗中另以 TuMV 之蘿蔔及洋桔梗分離株接種彩色海芋組織培養苗，亦均可成功感染並造成類似 RC4 及 YC5 所造成之病徵，此結果再度證明不同分離來源之 TuMV 均可感染海芋並且造成黃斑、黃條或黃化嵌紋等有別於其他已知之海芋病毒之病徵。 TuMV 為眾所皆知危害十字花科作物之重要病毒，其已知之寄主範圍達 43 科 156 屬植物，但至今文獻中尚無 TuMV 感染天南星科作物之記載，本研究之結果乃 TuMV 感染海芋之首度記錄。

臺灣菊花病毒及類病毒病害調查與核酸鑑定技術發展　菊花為我國出口花卉之首位，其栽培面積達 1500 公頃以上，產值則為花卉總產值之四分之一。我國栽培菊花已有多年歷史，雖然對於真菌及細菌性病害或蟲害均有豐富之管理經驗，但是對於病毒性病害之發生卻無任何資料可詢，國際文獻上顯示菊花上共有六種病毒發生之記錄，但以 *Chrysanthemum mosaic virus B* (CVB)、 *Tomato aspermy virus* (TAV)、及 *Tomato spotted wild virus* (TSWV) 較具經濟重要性。另外文獻上有也二種類病毒 Viroid 危害菊花之記錄，但以 *Chrysanthemum stunt viroid* (CSVd)發生最普遍，危害較為嚴重。本研究調查結果顯示，國內目前栽培之菊花商業品系均已普遍感染 CVB 、 TAV 及 CSVd 。其中尤以 CSVd 之感染率幾乎達到 100%。為發展菊花病毒檢定技術我們根據 Genebank 中已登錄之 CVB 及 TAV 核甘酸序列，分別設計一對專一性引子，其中 CVB-up/CVB-dw ，可針對感病菊花之全量 RNA 增幅獲得約 1 kb 之核酸產物。而 TAV-up/TAV-dw 則可增幅出 750 bp 之產物。若將上述二對引子同時混合，則可於同一反應中將複合感染同一菊花之 CVB 及 TAV 同時檢出。若將上述 CVB 及 TAV 之 PCR 產物分別加以選殖並製備成非放射性核酸探針，則可直接應用於鑑定 PCR 結果是否含有預期之產物，而可省略以 PCR 產物分子量為判斷依據之電泳步驟。針對 CSVd 類病毒，本研究除已設計 CSVd-up/CSVd-dw 引子對可增幅感病植株之全量 RNA 而獲得～350 bp 之產物外，同時也將此 PCR 產物製成核酸探針，此探針除可應用於 PCR 產物之鑑別外，亦可直接與感病植株所抽出之 RNA 進行北方雜配(Northern hybrid-ization) 而將此病原檢出，此種檢定方式在效率上明顯優於 PCR 。

臺灣向日葵病毒病害之研究　一種屬於 potyvirus group 的病毒是引起向日葵退綠斑點病毒病(sunflower chloroticspot virus disease)的病原。近年來向日葵栽培園中經常可以發現此病害，以往在本省未曾被報告過。寄主範圍狹窄，主要局限於菊科、茄科與藜科中少數寄主，但為害向日葵甚劇。此病毒是絲狀長約 770-790 × 13 nm 。其鞘蛋白分子量為 35kDa ，經由病罹病株組織超薄切片得知病葉的細胞質可觀察到圓柱內含體 包括束狀、風車狀，再由西方轉漬反應、間接酵素連結反應及核酸定序比對得知，向日葵退綠斑點病毒之核酸序列與菸草蝕刻病毒 Tobacco etch virus 等馬鈴薯 Y 病毒屬(the Genus *Potyvirus*)之病毒有極高之相同性(約為 88%)。且其所轉譯出之胺基酸序列片段亦與 *Potyvirus* 屬病毒有高度相似性（約為 88%）及相同性（約為 67%）。故可推斷此病毒為馬鈴薯 Y 病毒屬之一病毒種。

觀葉植物病毒病害種類調查及診斷試劑開發　由 89 年 1 月至 12 月定期調查觀葉植物感染病毒情形，發現天南星科植物罹患病毒病害的情形嚴重，感染的病毒種類主要以芋頭嵌紋病毒(dasheen mosaic virus ，簡稱 DMV)及胡瓜嵌紋病毒(cucumber mosaic virus ，簡稱 CMV)為主。由調查結果得知：火鶴花單獨感染 DMV 者約佔所有感染者的 32%(35/110)，單獨感染 CMV 者約佔 11%(12/110)，而 DMV 及 CMV 共同感染者佔 57%(63/110)，顯示病毒複合感染的情形相當普遍。隨機抽樣調查無明顯病徵的白鶴芋葉片， DMV 病毒檢出率高達 73%(88/120)，顯示病毒在白鶴芋植株內多以潛伏感染為主。黛粉葉單獨感染 CMV 者約佔所有病毒感染者的 29%(35/120)，單獨感染 DMV 者約佔 6%(7/120)，而 DMV 及 CMV 共同感染者佔 65%(78/120)，顯示病毒複合感染的情形在天南星科植物相當普遍。

真菌病害

靈芝引起之經濟果樹立枯型病害　靈芝（*Ganoderma* species）屬木材腐朽菌（wood-decay fungi），經數年調查發現危害臺灣果樹的靈芝主要有三種，包括 *G. australe* (南方靈芝)、*G. tropicum* (熱帶靈芝)及 *G. lucidum*（靈芝）。其中以(1)南方靈芝分布最廣，危害番荔枝（包括蜜釋迦 atimoya）(臺南歸仁，南投水里、埔里，臺東）、枇杷（臺中新社，苗栗大湖）、櫻花（彰化花壇）、葡萄（南投信義）、棗（屏東）。病菌菌絲平滑，有扣子體，在 PDA（馬鈴薯葡萄糖瓊脂）上生長之菌落形態初為白色，而後轉為黃白色，氣中菌絲少，培養基有時會捲曲裂開。菌絲生長溫度範圍依菌株略有差異， 12-32℃或 12-36℃，最適生長溫度 28-32℃。該菌在太空包生長時，不易產生完整有蓋之子實體，擔孢子暗褐色，瓜子型，大小 6.0-10.5 痠 X3.0-6.0 痠, 平均 8.75 X5.15 痠。次為(2)熱帶靈芝，危害番荔枝（臺南歸仁）、櫻花（臺中霧峰）。病菌在 PDA 生長之菌落形態為純白色，而後顏色加深成金黃色，氣生菌絲少。菌絲生長溫度範圍 16-36℃，最適生長溫度 28℃。該菌比 *G. australe* 易形成子實體，子實體有柄，褐色，有光澤，擔孢子暗褐色，大小 6.0-10.4 痠 X 4.0-6.6 痠, 平均 8.8 X 5.3 痠。再次為(3)*G. lucidum*（靈芝）危害澳洲胡桃（南投埔里），病菌在 PDA 生長之菌落形態為純白色，氣生菌絲少。菌絲生長溫度範圍 12-32℃，最適生長溫度 24-28℃。該菌在太空包生長時，易產生完整有蓋之子實體，具光澤，與市售靈芝相同。以上各分離出之靈芝菌，再培養於室內藥劑篩選，發現抑制褐根病之藥劑，對南方靈芝與熱帶靈芝之菌絲生長均有強烈之抑制作用，包括 53%貝芬得可濕性粉劑、 5%三泰芬可濕性粉劑、 75%滅普寧可濕性粉劑、 25%普克利乳劑、 40%銅快得寧可濕性粉劑、 84.2%三得芬乳劑、 25%撲克拉乳劑、 50%免賴得可濕性粉劑、 75%嘉保信可濕性粉劑及 30%佈生乳劑。

表 5-2　危害果樹靈芝之特徵 [z]

Ganoderma species (靈芝種類)	Diameter of hyphae (μm) (菌絲直徑)	Trichocyst (鹿角菌絲)	Curved of culture medium (培養基破裂)	Growth temperature (℃) (生長溫度)	Fruit body (子實體)
G. australe 南方靈芝	4.0-5.0	+	+	12-(28-32)-32 or 36	無漆狀光澤，淡灰褐色
G. tropicum 熱帶靈芝	4.0-5.0	+	−	16-(28)-36	略具漆狀光澤，金黃褐色
G. lucidum 靈芝	5-7.5	−	−	12-(25-30)-36	漆狀光澤

[z] 靈芝菌之共同特徵：菌絲平滑，有扣子體

表 5-3　兩種危害果樹靈芝之有性世代特徵

Ganoderma species (靈芝種類)	Basidiospores (μm) (擔孢子大小)	Pore size (μm) (孔口)
G. australe 南方靈芝	6.0-(8.44-10.6)-12.2 X3.0-(4.81-6.1)-8	110-（192.3-343）1400 X110-（120-187）-1280
G. tropicum 熱帶靈芝	6.0-（8.8-8.95）-10.5X 5.0-(-5.15-5.3)-6.0	75-(134)-210X90-(132)-180

斑孔木層孔菌(*Phellinus punctatus*)引起之枇杷與梨根腐病　*Phellinus punctatus* (Fr.)Pilat 為木材腐朽菌， 1995 年首次自橫山梨（嘉義竹崎）的腐敗根部木材上分離得到，爾後 1996-1998 年經常自枇杷（臺中新社，枇杷主產地）病根上檢出，為枇杷根部腐朽之主要病原之一。該菌屬擔子菌，為褐根病菌(brown root rot fungi)中之一種，與褐根病菌 *P. noxius* 同屬(species)，引起之植物病害之病徵亦相似，造成植株慢性立枯(decline)，生長緩慢，枝葉稀疏，罹病植株最後死亡。但被本菌危害之罹病木材組織褐變情形顏色較淺，菌絲塊呈黃褐色，褐色線紋較不明顯。該菌菌絲無扣子體，無特化構造，生長緩慢，每日直線生長速率不超過 0.5 糎，在馬鈴薯葡萄糖瓊脂(PDA)上之菌落呈褐色不規則狀，生長溫度 10-36℃之間，最適生長溫度 24-28℃，與褐根病菌相似。太空包上生長出之子實體反轉平舖，菌孔朝上，淡褐色，大小 5-15X2-8cm ，厚度 0.3-0.6 cm；擔孢子無色透明，球形，大小 3.4-4.6 μ m ，平均 3.91 μ m(梨菌株)；3.6-4.2 μ m ，平均 3.95 糎（枇杷菌株）。除梨與枇杷外，人工接種時，該菌對龍眼、荔枝、楊桃、梅、番荔枝、柿均具強致病性。

小孔硬孔菌（*Rigidoporus microporus*）引起之枇杷根腐病　*Rigidoporus microporus (Fr.) Overeem.*，於 1996 年自枇杷（臺中太平）腐敗根部木材上分離得到，罹病木材白色腐朽，罹病植株生長衰弱，嚴重實全株死亡。該菌為木材腐朽菌，屬 white root rot fungi（白根腐病菌）。該菌為擔子菌，但菌絲不具扣子體，在馬鈴薯葡萄糖瓊脂(PDA)菌落呈淡乳白色，有白色線紋，生長溫度範圍 12-32℃，最適溫度 24-28℃；太空包上子實體乳白色至淡黃色，無柄平伏，多數群聚，具半圓形菌蓋，菌蓋邊緣略呈波浪狀，半徑 3-5cm ，厚度 0.2-0.5cm；擔孢子無色透明，球形，大小3.6-5.0 μ m，平均4.42 μ m。該菌對枇杷具強病原性。

***Phytophthora citrophthora* 引起之鶯歌桃果實疫病**　1999 年 6 月臺中縣東勢鎮一處鶯歌桃果園，於果實採收後運輸期間發生嚴重之果實腐敗情形，導致全部退貨，罹病果實達 50% 以上。罹病果實初現褐色水浸狀小點，圓形病斑迅速擴大，轉為褐色並長出白色濃密菌絲，在顯微鏡下鏡檢，可見到疫病菌之胞囊(sporangia)。經分離證實為 *P. citrophthora*(Smith & Smith)Leonian 引起，分離之六個菌株中有 2 株為 A1 配對型， 4 株為 A2 配對型，惟 A1 與 A2 配對時並不會形成卵孢子。該菌在 V-8 培養基上之菌落略具放射狀，生長溫度 10-33℃，最適 24-28℃；在固態培養基上可產胞，但無厚膜孢子形成。胞囊梨型、橢圓形、或不規則狀，乳突(papilla)半球型，顯著或不甚顯著，有時一個胞囊有 2-3 個乳突。約 20-30% 胞囊會脫落，胞囊柄長 1-65 μ m ，平均 15.0-21.4 μ m 。胞囊大小平均為 34.6-45.9 X 46.3-47.5 μ m (A1 菌株)與 55.8-59.7 X 35.7- 37.8 μ m (A2 菌株)，胞囊長寬比平均 1.32-1.34 (A1 菌株) 與 1.56-1.58 (A2 菌株)。人工接種遊走子(zoospores)懸浮液於鶯歌桃或進口之玫瑰桃時，均不須傷口， 2-3 天即可出現病徵，與田間發生者完全相似。該菌對金柑葉片與根系均具有病原性。該桃樹果園與椪柑混植，在該園地面有許多柑橘之生理落果與修剪之落葉，亦均腐敗，經分離均為 *P. citrophthora* ，但均為 A1 菌株。桃樹果實罹患疫病在國內為首度報導，而臺灣以往發現之 *P. citrophthora* 均為 A1 配對型，出現 A2 配對型亦為首度報導。

***Phytophthora cinnamomi* 引起之進口百合種球疫病**　2000 年 3 月一批自荷蘭進口之百合種球芽體發生嚴重腐敗情形，撥開鱗片發現新芽基部與頂稍呈褐變腐敗狀。種植時，罹病百合植株莖部無法抽長即腐爛死亡。經分離病組織得到的可疑菌(candidate pathogen)均為疫病菌 *P. cinnamomi* Rands 。以遊走子或厚膜孢子懸浮液接種葵百合(star gazer)種球之新芽，或盆栽植株之葉片、莖部，無論有無傷口，均可誘發病害，但有傷口時，發病較嚴重。接種種球苗產生之病徵與自然界發生者相同。但以菌絲塊接種時，不能造成病斑。分離到的 *P. cinnamomi* 3 個菌株均為 A1 配對型。該菌在 V-8 培養基上之菌落白色平滑，無特殊花紋；菌絲生長溫度 8-32,33℃，最適 24℃；在培養基上不產胞，但產生大量球形厚膜孢子(chlamydospores)，以及珊瑚狀菌絲膨脹體(collared hyphae swellings)。以礦物鹽液水洗處理後，胞囊形成量亦不多，胞囊梨型或橢圓形，不具乳突(papilla)亦不脫落，胞囊釋放遊走子後，會再生內生胞囊(proliferated sporangia)。胞囊大小 30-45 X 15-25 μ m ，平均為 39.0 X 20.2 μ m ，胞囊長寬比 1.6-3.0 ，平均為 1.93 。該菌之菌絲蛋白質電泳圖與往日自酪梨分離之 *P. cinnamomi* 的圖譜完全一致，屬標準型之 *P. cinnamomi* 。昔日在臺灣發現危害百合之疫病菌均為 *Phytophthora parasitica* (=*P.nicotianae*)，此次為首度發現 *P.*

cinnamomi 危害百合，亦為世界首度報導。據推測，因 *P. cinnamomi* 為腐生性最強之疫病菌，其厚膜孢子有可能殘存於介質中，隨百合種球入侵臺灣，造成種球芽體腐敗。

Phytophthora citricola 引起之一葉蘭疫病

1998 年 6 月南投縣仁愛鄉梅峰農場種植之臺灣一葉蘭(Pleione formosana)發生嚴重的腐敗死亡情形，罹病植株病徵有兩類，其中之一為種球腐爛，病斑會延假莖向上蔓延，假莖罹病處褐變腐敗，植株枯萎；罹病葉片之初期病徵為水浸狀褪色斑，後轉成黑褐色大型斑點，可佈滿全葉。經分離得到疫病菌 *P. citricola* Sawada 。次年相同地區於夏季發生同樣的病害，自病組織亦分離到該病菌。以遊走子懸浮液接種謝花後帶有葉片之種球，無論有無傷口，均可誘發種球、假莖、與葉片發病，但有傷口時，發病較嚴重。種種產生之病徵與自然界發生者相同。分離到的 6 個 *P. citricola* 菌株均為同絲型，單獨培養時可形成大量卵孢子。該菌在 V-8 培養基上之菌落白色，略呈放射狀或菊花瓣狀；菌絲生長溫度 10-32,33℃ ，最適 24-28℃ ；在培養基上不產生胞囊與厚膜孢子，以礦物鹽液洗後，胞囊形成量亦不多，胞囊橢圓形或雙叉、三叉型（有 2 或 3 個乳突），乳突扁平不顯著為 semi-papilla ，胞囊不脫落。胞囊大小 45-61 X 32.5-45 μ m ，平均為 52.4 X 35.9 μ m ，胞囊長寬比 1.18-1.84 ，平均與 1.46 。藏精器(antheridia)大部分側著(paragynous)，著生位置靠近藏卵器柄，藏卵器(oogonium)表面平滑，卵球(oospores)大部分為非充實性。藏卵器、卵孢子、藏精器的大小分別為25-(29)-32.5 μ m，22-(24.9)-27.5 μ m ，及 6-(11.0)-15 X 7.5(13)-15 μ m 。昔日在臺灣發現危害蘭花之疫病菌均為 *Phytophthora parasitica* (=*P. nicotianae*)與 *P. palmivora* (Butler) Butler ，此次為首度發現 *P. citricola* 危害一葉蘭，亦為世界首度報導。

Phytophthora multivesiculata 引起之虎頭蘭疫病

1995 年底，在宜蘭員山發現虎頭蘭(*Cymbium* sp.)嚴重罹患疫病，次年前往時亦發現相同病害。罹病植株的感染部位大部分在假球莖與葉片相連處，被害處褐變隘縮，病斑迅速向葉片蔓延，被害葉片捲曲、倒伏，甚易用手抽出脫離。病菌亦可直接侵染葉片，出現黑色大型斑點，與蘭花黑腐病(black rot)的病徵相同。兩次共分離 7 株疫病菌，發現為一尚未在臺灣出現過之新疫病菌，其病菌形態與荷蘭 1998 年發表危害 *Cymbidium* sp.之新疫病菌 *Phytophthora multivesiculata* 相似，並經送往荷蘭鑑定，證實為相同病菌，惟兩菌在形態上仍有稍許差異。該菌在 V-8 培養基上之菌落白色平滑，無特殊花紋；菌絲生長溫度 10-28℃ ，最適 24℃ ；該菌生長緩慢，在最適溫下，每日直線生長速率不超過 0.5 cm 。在培養基上不產胞，但在水中形成大量胞囊與菌絲膨脹體，但無厚膜孢子。菌絲膨脹體(hyphae swellings)呈長串之念珠狀，為該菌特徵，故被命名為 multivesiculata 。胞囊梗為假單合軸(sympodium)狀。胞囊卵圓(oviod)或橢圓形，不具乳突(papilla)亦不脫落，胞囊釋放遊走子後，會多次再生內生胞囊(proliferated sporangia)。胞囊大小 40-64 X 36-54 μ m ，平均為 53.8 X 42.8 μ m ，胞囊長寬比 1.12-1.68 ，平均與 1.26-1.38 。本菌為同絲型，單獨培養會產生大量卵孢子，藏精器(antheridia)全部底著(amphiagynous)，藏卵器(oogonium)表面平滑，卵球(oospores)大部分為非充實性。藏卵器、卵孢子、藏精器的大小分別為 33-(48.3-50.1)-56 μ m ，28-(42.0-43.7)-50 μ m ，及 7-18 X 9-16.4 μ m (12.4-13.4 X 13.5-14.0 μ m)。本菌之菌絲蛋白質電泳圖譜與相近屬之菌 *Phytophthora sojae* ，*P.cinnamomi* 均有不同。該菌對蘭花之致病性(virulence)非常強，以遊走子懸浮液噴布數種蘭花（包括虎頭蘭、文心蘭、嘉德麗蘭，石斛蘭、四季蘭，素心蘭，報歲蘭）， 2-3 天後即出現病斑， 7-14 天後可造成 50% 以上之植株完全枯萎。該菌為 1998 年新命名之疫病菌，可能不甚自歐洲隨蘭花引進國內， 1995 年即在臺灣被發現。由於 *P. mutivesiculata* 之致病性比 *P. parasitica* 與 *P. palmivora* 均強（兩者為危害臺灣蘭花最常見之疫病菌)，如果蔓延開來，對本省北部地區之蘭花威脅甚大，但因該菌非常不耐高溫(最高生長溫度為 28-29℃)，可能不易傳播至本省中南部。

亞磷酸之簡便使用方法配製與防病範圍

研發亞磷酸(phosphorous acid)的簡便配製方法，以市售 95-98% 亞磷酸（H_3PO_3）與 95% 氫氧化鉀（KOH）以 1:1(w/w)等重使用溶於水後，其溶液之酸鹼值約為 pH6.0-6.12 。配置時，將亞磷酸先溶於水後，再溶解氫氧化鉀，配置好之溶液可放置一個月左右，而藥效不降低。亞磷酸施用部位與使用濃度：亞磷酸短期內之上移性不佳，防治果實與葉部病害，必須施藥於果實與葉面；防治根部病害則以根圈土壤較佳。使用濃度：果實約

1000ppm,，噴布葉面為 1000-2000ppm ，灌注根圈土壤為 2000-5000 ppm 。亞磷酸之使用時期：葉面與果實噴布時，每 7-10 天一次，連續 2-3 次。以百合疫病為例，使用一次之防病效果約為 60% ，二次 80% ，三次 90-95% 。亞磷酸之防病範圍：對疫病、晚疫病、露疫病有誘導抗病之效果，可預防金柑、枇杷、酪梨幼苗疫病，木瓜、柳橙、金柑之果實疫病，荔枝露疫病，辣椒與甜椒疫病，番茄與馬鈴薯晚疫病，蘭花（虎頭蘭、文心蘭、報歲蘭）、非洲菊、及百合疫病，防治率均在 60-100% 。亞磷酸噴布與灌注於百合母株及其根圈土壤，對種球萌芽時罹患疫病亦有防治效果。但亞磷酸對採收後果實病害防治效果不佳。亞磷酸對其他藻菌類病害，包括露菌病、腐霉菌病害、白銹病亦有良好之防治效果。此外，它對番茄白粉病、辣椒炭疽病亦有防治效果；但對褐根病、白紋羽病、及細菌病害則無防治效果。

利用碳酸氫鉀和聚電解質防治玫瑰白粉病

玫瑰白粉病係由 Sphaerotheca pannosa (Wallr.) Lev 所引起，分布於全世界產區，為玫瑰重要的真菌性病害之一。本病在臺灣好發於秋末春初，直至梅雨季節而停止。在 1999 年 3 月份，於南投縣草屯鎮玫瑰栽培區進行防治本病的田間試驗。田間試驗採逢機完全區集設計，每小區 20 株， 3 重複。於發病初期開始處理碳酸氫鉀 200 倍稀釋液、聚電解質(polyelectrolyte, FO4490SH)3000 倍稀釋液，及兩者混合液共三處理，並以水為對照組。每隔 7 天噴施 1 次，連續 3 次。噴施前、第 2 次噴施前及第 3 次噴施後 7 天各調查 1 次，共計 3 次。調查時，先由小區選取中央 15 株，每株由頂端葉開始調查 10 組複葉，記錄發病葉數及發病度， 0 代表葉片無病斑；1 代表 1-5 病斑；2 代表 6-15 病斑；3 代表 16-30 病斑；4 代表 31-50 病斑；5 代表 51 病斑以上，並用公式「罹病度 = Σ(指數×該指數罹病葉數)／(5 ×總調查葉數)× 100」算出罹病度。結果如表 5-6 顯示，在噴施前各處理間之白粉病罹病度並無顯著差異(p=0.05)；第二次噴施前調查結果顯示，各種處理的白粉病罹病度皆比對照噴水處理的罹病度低，其中碳酸氫鉀和聚電解質混合液已具明顯的(p=0.05)防治功效；第三次噴施後 7 天之調查顯示，混合液和碳酸氫鉀 200 倍稀釋液具有明顯的病害防治效，而聚電解質 FO4490SH 雖可降低罹病度，然而在分析上與對照組差異不明顯。由田間試驗結果得知碳酸氫鉀確實可用於防治玫瑰白粉病，可推廣給農民使用。

表 5-4　亞磷酸施用於葵百合不同部位，對植株罹患疫病之預防效果
（開花前噴布 1000ppm 之亞磷酸，每隔 7 天一次，共兩次）

處理部位	每株罹病花朵數目	花朵罹病率(%)	每株罹病葉片數目
全株	0.17	4.2	0
莖下段（0-1/3）部位	1.5	38.3	3
莖中段（1/3-2/3）部位	1.5	43.6	4
對造（無施用亞磷酸）	1.5	40.5	6

表 5-5　百合開花時期施用亞磷酸（1000 ppm）對小種球與鱗片疫病之防治效果

百合組織	亞磷酸施用次數	發病球數／接種球數	發病率（%）
小芽球	1	3/10, 0/10	15
小芽球	2	2/10, 0/10	10
小芽球	0	11/11, 5/10	75
母種球鱗片	1	13/20, 8/10	72.5
母種球鱗片	2	9/20, 7/10	67.5
母種球鱗片	0	16/20, 9/10	85

表 5-6　碳酸氫鉀和聚電解質（FO4490SH）對玫瑰白粉病的防治效果

處　理	罹病度(Disease severity (%))		
	1999.3.7[z]	1999.3.14	1999.3.28
蒸餾水 (Check)	9.5±2.8 a[y]	13.1±4.1 a	14.9±7.6 a
$KHCO_3$ 200×	11.5±2.7 a	6.3±3.0 ab	2.0±0.5 b
FO4490SH 3000×	12.3±5.8 a	8.0±1.5 ab	5.1±3.1 ab
$KHCO_3$ 200×＋FO4490SH 3000×	14.9±3.6 a	4.8±3.4 b	2.1±1.7 b

[z] 病害記錄日期，分別為處理前，第二次處理前及第三次處理後.

[y] 相同行，阿拉伯數字同時代表鄧肯氏多變域分析(Duncan's multiple range test)在 P=0.05 (5%)不差異顯著.

植物抽出液對鐮胞菌胞子發芽的影響 將200克鮮重的天然植物如大蒜、九層塔、牛蒡、艾草、芙蓉、黃麻、苦瓜葉片，苦瓜果實、絲瓜、韭菜、萵苣、茴香、香菜、空心菜、辣椒、馬拉巴栗、薑、蘿蔔、洋蔥、蔥等20種之葉片或果實切碎後，分別放在果汁機內，加入1000毫升的蒸餾水，以高速打碎1分鐘，以雙層紗布過濾後，貯放於5℃定溫箱中備用。測試20種植物抽出液對五種鐮胞菌(*Fusarium proliferatum*、*F. subglutinas*、*F. moniliforme*、*F. oxysporum* 及 *Fusarium* sp.)胞子發芽的影響。試驗時，取20 μl之抽出液與等量的胞子懸浮液混合，滴於8孔載玻片上，置於24℃下15小時後觀察胞子發芽情形，每重複記錄100個胞子。結果顯示20種抽出液中，以大蒜及韭菜能完全抑制五種鐮胞菌的胞子發芽，而蔥則有效抑制 *F.proliferatum*、*F. subglutinas* 和 *F. oxysporum*，而稍微降低 *F. moniliforme* 和 *Fusarium* sp.的胞子發芽率。其餘抑菌效果較不理想。取韭菜抽出液作序列稀釋，測試不同濃度對鐮胞菌的抑菌效果，發現抽出液稀釋10倍以後，其抑菌能力隨即下降。進一步測試韭菜抽出液的揮發性氣體是否為抑制病原菌的主因，乃將抽出液與胞子懸浮液分別滴在玻片的兩邊，在密閉下靜置15小時，觀察胞子發芽情形，結果顯示在未接觸的情況下，胞子發芽率亦完全被抑制，得知揮發性氣體確為抑制鐮胞菌胞子發芽的主因。評估洋蔥：辣椒：大蒜＝2.5：1：1(w/w)混合植物抽出液或個別抽出液對 *Fusarium proliferatum* 胞子發芽的影響，結果顯示除大蒜抽出液稀釋20、50、100倍可完全抑制胞子發芽外，其餘處理的胞子均可發芽，其中辣椒抽出物20倍液、混合抽出物20倍及50倍液及大蒜200倍液的胞子發芽率明顯較對照組為低，而其他處理則有促進胞子發芽的現象。

利用葉片圓盤接種法測定甜瓜對白粉病抗感病性 測試葉片圓盤接種法（leaf－disk inoculation）之最適接種環境，在人工控制的環境下用以測定甜瓜對白粉病菌[*Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht) Poll]之抗感病性，以精確篩選抗病品種，並減少接種材料及時間。取無白粉病菌感染之甜瓜葉片（金輝品種），於自來水下沖洗乾淨，晾乾後以1%次氯酸鈉（添加數滴界面活性劑）表面消毒3分鐘，再以無菌水漂洗3次，濾紙吸乾葉表游離水，再以口徑15mm之打孔器切取葉片圓盤，置於盛有沾濕培養液（M-solution）無菌濾紙之無菌培養皿內，於圓椎管內以風吹孢子之接種方式，測定接種源濃度、溫度、時間及接種位葉對病害發生之影響，並測定葉片圓盤接種法與溫室接種及田間自然感染罹病之相關性。結果建立一個甜瓜白粉病葉片圓盤接種之標準方式，即摘取24℃栽培三或四星期之甜瓜植株上半部葉片（由最新展開葉第2至5位葉），於前述方式獲得盛於培養皿內之葉片圓盤數塊，接種30～100 spores/cm² 之白粉病菌，密封後於24/18℃（日／夜溫，光照12小時）之環境培養10天，視葉片圓盤上白粉病之面積之大小訂定病害0～9級。0級：無病徵；1級：發病面積10%以下；3級：50%；5級：80%；7級：發病面積100%；9級：發病面積100%而孢子量多且葉片黃褐化，以發病情形斟酌記錄適當病害級數，而測試葉片圓盤之病害指數平均1以下視為抗病，7以上為感病，其餘為中感（抗）。以葉片圓盤接種法測試8個甜瓜品種對白粉病抗感病性與溫室人工接種結果一致（相關係數 r^2=0.9755），而與田間60個品種自然感染接種結果相近（相關係數 r^2=0.7924），試驗結果顯示葉片圓盤接種法不但可減少植材，並可節省試驗空間與時間，且可準確篩選出抗病品種，是值得推薦的檢測方法。

荔枝露疫病防治藥劑篩選 荔枝露疫病為荔枝生產之重要病蟲害之一，尤其在陰雨連綿季節，往往造成荔枝果實嚴重危害，使整園果實發生落果與腐敗，而現有大部分防治推薦藥劑效果頗受懷疑，因此本實驗再驗證推薦藥劑之效果並篩選較新藥劑以提供防治之參考。三次室內藥劑篩選，72%鋅錳克絕WP、50%達滅芬（dimethomorph）WP及拜耳公司二支新藥（39.2% Bayer SZX 0722 + copper oxychloride 及66.75% Bayer SZX 0722 + propineb）在10 ppm濃度下可完全抑制露疫病菌菌絲生長能力；其餘藥劑對菌絲生長平均抑制能力依序分別為亞托敏、克收欣、三元銅克絕、杜邦KX007、鋅錳乃浦、銅滅達樂、快得寧、Ofurace及嘉賜貝芬。嘉賜貝芬在10 ppm下完全無抑制能力。將室內篩選出藥效較佳的藥劑，另加福賽快得寧於芬園及嘉義（表5-7）田間進行效果測試，各藥劑效果與室內相似，其中推薦藥劑嘉賜貝芬、鋅錳乃浦幾乎完全無防治效果，快得寧效果亦不佳，而以福賽快得寧、達滅芬、亞托敏、鋅錳克絕等效果較佳。

表 5-7 荔枝露疫病防治藥劑田間試驗結果（第二次噴藥後七天）

藥劑名稱及倍數	罹病度（%）					Duncan's Test	
	I	II	III	IV	Avg	1%	5%
南投縣芬園鄉試驗區							
52.5% 杜邦 KX007 1000X	4.4	0	10.3	13.3	7	b	b
39.2% 拜耳 SZX 0722 + copper oxychloride 500X	2.3	0	18.7	7.5	7.1	b	b
72% 鋅錳克絕WP（mancozeb + cymoxanil） 500X	0	3.4	4.8	2.6	2.7	b	b
80% 福賽快得寧WP（fosetyl-Al + oxine-copper） 800X	1.9	0	0	0	0.5	b	b
43% 嘉賜貝芬 WP（kasugamycin + carbendazim）750X	15	58.8	64.3	82.2	55.1	a	a
56% 達滅芬 WP（dimethomorph） 4000X	6.9	2	2	2	3.2	b	b
74.1% 銅滅達樂WP（metalaxyl + copper oxychloride）600X	3.1	0	5.1	3	2.8	b	b
50% 克收欣 SC（kresoxim-methyl） 2000X	3.8	1.1	0	1	1.5	b	b
23% 亞托敏 FP（azoxystrobin） 2000X	11.9	28.9	0	2.2	10.8	b	b
33.5%快得寧FP（oxine-copper） 2000X	19.4	10.5	47.3	3.3	20.1	b	b
33%鋅錳乃浦FP（mancozeb） 600X	42.9	50	39.5	52.4	46.2	a	a
29.69%三元銅克絕FP（tribasic copper sulfate+cymoxanil）800X	0	0	23.6	10	8.4	b	b
對照 CK	68.8	67.3	52.6	44.7	58.3	a	a
嘉義分所試驗區							
52.5% 杜邦 KX007 1000X	23.8	5.6	12.2	7.7	12.3	ab	c
39.2% 拜耳 SZX 0722 + copper oxychloride 500X	16.9	5.6	25.8	28.4	19.2	ab	bc
72% 鋅錳克絕WP（mancozeb + cymoxanil） 500X	4.5	5.1	25.9	11.1	11.7	ab	c
80% 福賽快得寧WP（fosetyl-Al + oxine-copper） 800X	13.5	5.5	4.4	11.5	8.7	ab	c
43% 嘉賜貝芬 WP（kasugamycin + carbendazim）750X	22.2	76.1	93.1	15.6	51.8	a	a
56% 達滅芬 WP（dimethomorph） 4000X	25.7	0	2.3	3.2	7.8	ab	c
74.1% 銅滅達樂WP（metalaxyl + copper oxychloride）600X	4.3	1.5	27.7	9.7	10.8	ab	c
50% 克收欣 SC（kresoxim-methyl） 2000X	22.8	14.3	16	8.3	15.3	ab	bc
23% 亞托敏 FP（azoxystrobin） 2000X	0	0	4.5	3.2	1.9	b	c
33.5%快得寧FP（oxine-copper） 2000X	40	23.9	66	43.4	43.3	ab	ab
33%鋅錳乃浦FP（mancozeb） 600X	13.1	63.1	9.6	87.7	43.4	ab	ab
29.69%三元銅克絕FP（tribasic copper sulfate+cymoxanil）800X	11.1	23.1	4.4	8	11.7	ab	c
對照 CK	44.9	20.4	14.3	53.6	33.3	ab	abc

印度棗病害生態調查　印度棗果園白粉病最早發生情形於嫁接後當月即發生白粉病，主要發生於葉背，在 8-9 月時，小果上發生嚴重，花苞上亦有白粉病出現，顯示印度棗早期管理應以白粉病為主。第一年調查時發現，平地印度棗果樹因嫁接新稍在 3 月 ~4 月間，正逢春季，白粉病適宜在此一時期發生，許多新芽上皆發現白粉病感染，待新芽抽出成長，白粉病亦隨之繼續感染新芽或花芽（5-7 月），或小果（8-9 月），白粉病嚴重感染時，小果變黑、落果，雖適時施藥控制白粉病，但後期果實表皮呈粗糙、木栓化，影響商品價值。在 12 月至翌年 1 月之早期成熟果的病害則以疫病為主。另外，*Colletotrichum*，*Pestalotiopsis*，*Guignardia*（Asexual stage：*Phyllosticta*），*Phoma*，*Phomopsis*，在葉片上發現，另一新病原如 *Myrothecium*，*Botryodiplodia*，*Pseudocercospora*，*Alternaria* 及部分未鑑定藻類亦在葉片上發生。在新病例中亦有發現有兩種菌為 *Fusarium* 及 *Rhizoctonia* 為害枝條，另外根系受害其病原菌鑑定中。印度棗枝條新病害，對印度棗生產的影響目前尚未看出其影響，但二者在空氣中或土壤中皆可存活，由於它能寄生在印度棗當年生枝條，亦需嚴加注意，特別是印度棗的栽培模式為全世界首創，也是印度棗在未來我國加入 WTO 仍具競爭力的果樹產業原因之一。

進口熱帶水果之真菌種類初步調查　我國為了進入國際貿易組織，國內農產品部分已由管制變成開放進口，特別是水果種類，除進口一般溫帶水果例如蘋果、水蜜桃、梨外，近年來，熱帶水果如紅龍果、榴槤的進口數量也日漸普遍。依我國外貿協會統計進口水果的資料，80 年時國內進口其他鮮果類為 1,715 公噸，88 年時增至 50,748 公噸，為 80 年的 29.6 倍，其中由泰國、越南及印尼進口的鮮果，占 88 年總鮮果進口量的 98.3%。顯示國內輸入當地的熱帶鮮果已成一主要潮流，由於由熱帶引進的果品數量及種類日益增加，對於國內半封閉的熱帶水果栽培，會產生新的衝擊，特別是檢疫問題。故本計劃調查由不同國家進口的熱帶水果，調查其上真菌種類，並記錄其病徵及病原菌，以供檢疫單位參考。熱帶水果山竹由泰國

及印尼進口，榴槤及紅毛丹由泰國進口，紅龍果則由越南進口。山竹果上已發現 11 屬的真菌，與國外已報導的山竹病原菌相同屬有 4 種，其發生百分率如括弧所示，分別為 *Pestalotiopsis* (41.70%)、*Botryodiplodia* (23.17%)、*Phomopsis*(15.49%)及 *Colletotrichum* (12.77%)；榴槤果有 15 屬，與國外相同的有 4 屬，*Fusarium*(26.90%)、*Colletotrichum*(23.46%)、*Rhizopus*(7.18%)、*Curvularia*(0.7%)。紅龍果上有 17 屬，國外尚無記錄或資料報導紅龍果病害；紅毛丹有 3 屬，分別為 *Gliocephalis*、*Penicillium* 及 *Fusarium* 與國外報導的 6 個屬 (*Botryodiplodia*、*Colletotrichum*、*Dothiorella*、*Gliocephalotrichum*、*Phomopsis* 及 *Phytophthora*)不同。

細菌病害

黃化型水稻白葉枯病之研究　田間栽植 IR 8……等 34 個稻品種，俟生長至分櫱初期時供接種。供試菌株選自過去所採集 XM1、XM 10、XM23 之 3 菌株，及自黃化型病株分離之 XG17、XG35 和 XG38 等 3 菌株，先經 Wakimoto 固體培養基更新培養後，再移入 Wakimoto 液體培養基振盪培養 72 小時。另以未接菌之 Wakimoto 培養液做 CK。然後將含 CK 等 7 個培養液，依剪葉法分別接種於田間 35 個供試水稻上。三週後並調查其罹病程度，及其發生黃化型病徵的情形。葉枯型病徵罹病指數之判定依據，發病面積佔1% 以下訂為1級，1-5% 為3級，6-25% 為5級，26-50% 為7級，51-100% 為9級。黃化型病徵罹病指數之判別，以無黃化病徵訂為0級，發病之黃化面積佔1-30%為1級，31-50% 為 2 級，50% 以上至全葉皆黃化則為 3 級。本年度 I 期作試驗結果，除 CK 外所有剪葉接種菌株都產生葉枯型病徵，而會產生黃化型病徵的菌株，其葉枯型罹病指數都有較高的趨勢。但葉枯型罹病指數較高的菌株，則並不一定發生黃化型病徵。菌株中 XM 1、XM 23 是最早於 1986 年自屏東等地，由稉稻品種上所採集分離的菌株，於田間接種後，即發現在若干秈稻品種上有產生黃化型病徵，可見此黃化型菌株，是在黃化型病徵被發現之前即有存在，而在稉稻上只是並未出現黃化型病徵而已。另依各菌株接種產生黃化型病徵的情形來看，菌株 XM1 接種，會使 IR 8 和臺中秈 16 號 2 個品種產生黃化株；XM10 接種，雖然各品種的葉枯型罹病指數和其他菌株相比較並沒有偏低的現象，但卻都未產生黃化株；接種 XM23，則使 IR8、嘉農秈 11 號、臺中秈 16 號和高雄秈 1 號等 4 個品種產生黃化型病徵；菌株 XG17 則引起 IR8、IR 26、嘉農秈 11 號……等 9 個品種出現黃化株；XG 35 使 IR 8、IR 26、Tkm 6……等 16 個品種出現黃化株；XG 38 則造成 IR8、嘉農秈 11 號、臺中秈 3 號……等 9 個品種出現黃化株。在此 6 個供試菌株中，以 XG35 菌株產生黃化型病徵的病原性為最強。再就各品種接種的結果看，有 Tkm6、臺農 61 號、臺北 309 號……等 9 個品種都各只對 1 菌株接種會產生黃化株；只 1 品種 IR 26 對 2 個菌株，即 XG7 和 XG35，會產生黃化株；臺中秈 3 號、臺中秈 10 號、高雄秈 1 號、高雄秈 7 號和臺中在來 1 號等 5 品種各對 3 個菌株產生黃化型病徵；只嘉農秈 11 號對所接種的 4 個菌株，即 XM 23、XG 17、XG 35 和 XG 38，會產生黃化株；而 IR 8 和臺中秈 16 號 2 個品種，對 XM 10 除外的另 5 個菌株則都會產生黃化型病徵，其感病性為最強。是故由結果知，黃化型病徵的產生，菌株間及稻品種間都有其差異性存在。在易罹病區，應儘量避免栽種這些感病品種。詳見表 5-8。

水蕹菜青枯病之發生　The occurrence of bacterial wilt of water convolvulus-Hseu S. H., Huang J. H. and Lin C. Y.(Dept. of Plant Pathology, Taiwan Agricultural Research Institute) 88 年 4 月，大里地區種植之水蕹菜(*Ipomoea aquatica* Forsk)大量發生植株失水萎凋死亡現象，89 年春末同樣問題再度發生，罹病株葉片失水，分櫱減少，植株急速萎凋死亡，同年在臺中縣霧峰及南投縣名間、竹山等地之水蕹菜栽培地區相繼發生類似病害。自上述地區取回罹病株縱剖莖部，部分呈現維管束褐化病徵，病莖置清水中可見乳白色煙紋狀的菌泥(ooze)。由病組織分離所得之細菌接種於盆栽水蕹菜，三天後接種處附近之葉片出現失水狀，一星期後呈現與田間相同之萎凋死亡病徵，由此病株再分離獲得相同的細菌。此細菌在 TTC 培養基上形成中央為粉紅至紅色，外圍白色具流質狀之典型青枯病菌菌落，經病原菌特性分析及鑑定等試驗，確知該病原細菌為青枯病菌(*Ralstonia solanacearum*)。供試蕹菜青枯病菌株可感染蕹菜、番薯、牽牛花、矮牽牛等旋花科植物，亦可感染馬鈴薯、茄子、番茄等茄科植物。

表 5-8 稻品種接種白葉枯病菌株出現黃化型病徵之罹病情形

稻 品 種	罹 病 指 數 (黃化型 / 葉枯型)						
	XM 1	XM 10	XM 23	XG 17	XG 35	XG 38	CK
IR 8	2.1 / 7.0	0 / 7.0	1.7 / 7.0	3.0 / 7.0	3.0 / 9.0	3.0 / 7.0	0 / 0
IR 1545-339	0 / 3.0	0 / 4.2	0 / 3.4	0 / 3.6	0 / 3.8	0 / 3.1	0 / 0
DV 85	0 / 1.0	0 / 3.0	0 / 3.0	0 / 3.4	0 / 2.4	0 / 2.8	0 / 0
Cas 209	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 0
Kogyoku	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 7.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 0
Chugoku 45	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 7.0	0 / 6.2	0 / 5.6	0 / 0
IR 26	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	1.0 / 5.0	2.8 / 5.0	0 / 5.0	0 / 0
Tkm 6	0 / 4.6	0 / 4.6	0 / 3.0	0 / 4.0	3.0 / 5.0	0 / 3.2	0 / 0
臺農 61	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 7.0	2.0 / 7.0	0 / 7.0	0 / 0
臺農 70	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.6	0 / 9.0	0 / 7.0	0 / 7.0	0 / 0
臺北 309	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 7.4	3.0 / 7.0	0 / 7.0	0 / 0
新竹 56	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.4	0 / 7.0	1.8 / 7.0	0 / 7.0	0 / 0
臺中 178	0 / 5.0	0 / 6.0	0 / 5.0	0 / 7.4	0 / 7.0	0 / 7.0	0 / 0
臺中 189	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 7.0	1.5 / 7.4	0 / 7.0	0 / 0
嘉南 8	0 / 5.4	0 / 5.6	0 / 5.0	0 / 6.4	0 / 6.0	0 / 6.4	0 / 0
臺農秈 12	0 / 3.0	0 / 3.0	0 / 3.0	0 / 3.0	0 / 3.0	0 / 3.0	0 / 0
臺農秈 18	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 0
臺農秈 19	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 4.2	0 / 4.2	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 0
嘉農秈 6	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 3.2	0 / 5.0	0 / 4.2	0 / 0
嘉農秈 11	0 / 7.0	0 / 7.0	3.0 / 7.0	3.0 / 8.2	3.0 / 8.6	2.2 / 7.4	0 / 0
臺中秈 3	0 / 7.0	0 / 7.0	0 / 7.0	3.0 / 8.0	3.0 / 9.0	2.5 / 7.0	0 / 0
臺中秈 10	0 / 7.0	0 / 7.0	0 / 7.0	3.0 / 9.0	3.0 / 9.0	2.4 / 8.0	0 / 0
臺中秈 16	2.7 / 7.0	0 / 7.0	3.0 / 7.6	3.0 / 9.0	3.0 / 8.4	2.6 / 7.8	0 / 0
高雄秈 1	0 / 7.0	0 / 7.0	1.0 / 9.0	3.0 / 8.0	0 / 4.2	2.5 / 7.0	0 / 0
高雄秈 7	0 / 7.0	0 / 7.0	0 / 7.0	3.0 / 8.0	3.0 / 7.0	2.6 / 7.0	0 / 0
臺中在來 1	0 / 7.0	0 / 7.0	0 / 7.0	3.0 / 8.2	3.0 / 7.4	3.0 / 9.0	0 / 0
臺中 65	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 7.0	0 / 7.0	1.1 / 7.0	0 / 0
高雄 142	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 0
臺東 29	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	1.7 / 7.0	0 / 5.6	0 / 0
臺稉 2	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 7.0	1.9 / 7.0	0 / 7.0	0 / 0
臺稉 3	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 7.0	0.8 / 7.8	0 / 7.0	0 / 0
IR 1514A	0 / 3.0	0 / 3.0	0 / 3.0	0 / 3.0	0 / 3.0	0 / 3.0	0 / 0
臺南 9	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 7.0	0 / 7.0	0 / 7.0	0 / 7.0	0 / 0
IR 30	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 5.0	0 / 3.0	0 / 4.4	0 / 0

溫度試驗結果顯示蕹菜青枯病菌於 12~36℃下均能生長，以 24~32℃最適合生長。在 20~36℃皆能造成植株萎凋死亡，以 28~32℃發病最嚴重， 16℃環境下僅造成部分葉片呈現失水萎凋狀。蕹菜品種抗青枯病篩選結果顯示蒐集自國家作物種源中心及鳳山熱帶園藝試驗所之 59 種蕹菜品種，包括白骨、青骨及竹葉種，以 10^7cfu/ml 接種源濃度接種，未發現抗青枯病之蕹菜品種。

柑桔木蝨傳播黃龍病之生態研究　黃龍病為臺灣柑桔之重要病害，該病係由擬細菌(*Fastidious bacteria*)所引起之系統性病害，可經由植株嫁接或木蝨媒介傳播。本試驗擬由柑桔木蝨之媒介傳播性及田間傳播生態之探討，獲得綜合防治對策擬定之基本資料。木蝨帶毒性測定結果顯示木蝨為不經卵傳播之終身帶毒的媒介昆蟲，若蟲自第二齡起即可用 PCR 法偵測到其體內帶有病原，而其獲毒餵毒時間需 2 小時以上。田間木蝨周年帶毒率動態調查顯示與柑桔萌芽期及木蝨族群消長相關密切，帶毒率高峰期為 3 月及 8 月，其帶毒率可達 75%以上（其他時段之帶毒率為 30~50%之間）。評估木蝨週年之族群動態與亮腹釉小蜂寄生率變動之結果顯示，木蝨與亮腹釉小蜂間存在相關數量之周期波動。在未施藥之柑桔園，寄生率 1~4 月為 0%，4 月中旬至 5 月增高至 30%左右，6~12 月可維持在 70~80%之間， 7 月以後可有效控制木蝨若蟲在每新芽 5 隻以下而不會異常大發生。黃龍病之防治工作，可由清除病株，種植健康苗及消滅媒介昆蟲等方法綜合運用。為瞭解實際工作之成效，在嘉義分所成立試驗園進行防治試驗，緊臨病柑園之試區經一年二個月，無論施藥與否植株受感染皆非常嚴重；較隔離之試區受感染則顯著減少。

線蟲病害

本省劍線蟲屬(*Xiphinema* spp.)種類初步調查及鑑定　臺灣地區有關劍線蟲之研究資料相當缺乏，而此一線蟲不僅會直接危害根系，而且是許多植物病毒之媒介。調查本島主要作物如梨、葡萄、芒果、荔枝、龍眼、番石榴、酪梨、番荔枝、綠竹、李子、枇杷等有劍線蟲寄生，劍線蟲種類有 *X. brevicolle*、*X. rivesi*、*X. brasiliense* 及 *X. elongatum* 等四種，其中以 *X. elongatum* 之分佈範圍最廣，本島北、中、南及東部地區皆有其分佈；*X. brevicolle* 及 *X. rivesi* 目前僅在中、南部地區發現，而 *X. brasiliense* 則目前僅在南投縣南投市及草屯鎮坪林二個地區存在；另外其他三種不同形態之劍線蟲，*Xiphinema* sp. (長尖尾)、*Xiphinema* sp.(長口針)及 *Xiphinema* sp. (unknown)，其中前者目前僅在中部地區發現，其寄主包括綠竹、枇杷、及荔枝等，而後二者線蟲形態類似 *X. brevicolle*，且及至目前僅在臺中縣東勢地區之梨園中發現，有關這三種劍線蟲之種類則有有待進一步鑑定。

植物病原線蟲之生物防治　嘉義分所由本省農田中利用含 2% 幾丁質培養基分離土壤中之微生物相，並挑取在培養基中可以產生較明顯透明環者，本試驗中共計篩選保存了 150 株菌株，其中由 S-00 及 N65 之培養濾液對根瘤線蟲之卵孵化率有些許促進作用，然而其所孵化之二齡幼蟲其對植物是否成熟至具侵染能力則仍有待進一步證明。另外，測試了 N56-1 菌株後發現，此菌株之培養濾液不僅可以破壞根瘤線蟲之卵殼的完整性，導致內容物大量滲漏，同時亦可造成二齡幼蟲之蟲體之變形死亡，另外，在本研究中亦進行了初步之溫室試驗，以 S-001 及 S-029 菌株之處理為例，由試驗結果顯示 S-001 及 S-029 均可以在有根瘤線蟲存在之土壤環境中明顯促進植株地上部之生長，且 S-001 處理之土壤中，其根瘤線蟲之二齡幼蟲數明顯減少許多，另外， S-029 可以明顯促進根系之生長，減少根瘤線蟲對作物之影響，由以上結果顯示 N56-1 、 S-001 及 S-029 未來可發展成為一種生物防治菌。

應　用　動　物

昆蟲分類

檢疫害蟲手冊　我國即將加入世界貿易組織(WTO)，日後各國農產品將大量輸入國內，隨之而來的是害蟲入侵和擴散問題，故本所昆蟲分類室已就本省重要之32種檢防疫害蟲，與農委會動植物防檢局共同編印重要檢疫害蟲手冊(ISBN:957-02-7127-2，統一編號:02599890038)，其內容包括 *Anarsia lineatella* Zeller 桃芽蛾、*Anastrepha fraterculus* (Wiedemann)南美果實蠅、*Anastrepha ludens* (Loew)墨西哥果實蠅、*Anastrepha obliqua* Macquart 西印度果實蠅、*Anastrepha serpentina* Wiedemann 黑果實蠅、*Anoplophora glabripennis* (Moydvh.)光肩星天牛、*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock 楊桃果實蠅、*Bactrocera caryeae* (Kapoor)印度果實蠅、*Bactrocera correcta* (Bezzi)番石榴果實蠅、*Bactrocera kandiensis* Drew & Hancock 斯里蘭卡果實蠅、*Bactrocera minax* (Enderlein)柑桔大實蠅、*Bactrocera papayae* Drew & Hancock 木瓜果實蠅、*Bactrocera philippinensis* Drew & Hancock 菲律賓果實蠅、*Bactrocera pyrifoliae* Drew & Hancock 梨果實蠅、*Bactrocera tryoni* (Froggatt) 昆士蘭果實蠅、*Bactrocera zonata* (Saunders) 桃果實蠅、*Ceratitis capitata* (Wiedemann) 地中海果實蠅、*Conotrachelus nenuphar* Herbst) 李象鼻蟲、*Cryptorrhynchus gravis* Fabricius) 檬果象鼻蟲、*Cydia pomonella* (Linnaeus) 蘋果蠹蛾、*Dacus ciliatus* Loew 甜瓜實蠅、*Euscepes postfaciatus* Fairmaire 甘藷象鼻蟲、*Frankliniella occidentalis* (Pergande) 西方花薊馬、*Graphognathus leucoloma* (Boheman) 白緣粗吻象鼻蟲、*Leptinotarsa decemlineata* Say 科羅拉多金花蟲、*Phthorimaea operculella* (Zeller).馬鈴薯蠹蛾、*Rhagoletis pomonella* (Walsh)蘋果果實蠅、*Rhizoglyphus hyacinthi* Boisduval 風信子根蟎、*Sternochetus mangiferae*(Fabricius) 檬果種子象鼻蟲、*Tessaratoma papillosa* (Drury) 荔枝椿象、*Throscoryssa citri* Maulik 黑胸柑橘金花蟲、*Unaspis yanonensis* (Kuwana) 箭頭介殼蟲等之詳細內容，以供植物檢疫人員參考使用，並偵測是否有檢疫害蟲入侵。

蟲害與防治

為害鱗莖作物之二新種根蟎　自1994年至2000年調查臺灣地區根蟎之種類及其分布，發現臺灣地區包括根蟎屬 (*Rhizoglyphus*) 、嗜木蟎屬群 (*Caloglyphus group*)及土維蟎屬 (*Schwiebea*) 等根蟎，其中根蟎屬最為常見，其分布亦最廣泛。臺灣地區根蟎之發生相當普遍，其中羅賓根蟎與長毛根蟎幾乎遍佈全省，而嗜木蟎屬群則以中南部發生較多，土維蟎屬則有零星分布。

調查根蟎屬在臺灣地區之為害，發現種類有增加的趨勢，分別於屏東縣之百合、蔥、蒜及嘉義縣之蔥及晚香玉上採得一新種根蟎，命名為竹田根蟎(*R. tsutienensis Ho and Chen*)；另於嘉義縣之山芋及姑婆芋上亦採得一新種根蟎，命名為長剛毛根蟎(*R. longispinosus Ho and Chen*)。由調查資料顯示臺灣地區之根蟎種類增多，為害之寄主作物亦有增加，且分布廣泛，對本省球根作物之栽植會造成更大的損失，宜加以重視，並研擬完備之防治策略。

東方果實蠅嗅覺化學引信物質之開發與利用研究　六種東方果實蠅非經濟寄主－福祿桐 (*Polyscias guilfoylei*)、山刺番荔枝 (*Annona montana*)、鷹爪花 (*Artabotrys uncinatus*)、阿勃勒(*Cassia fistula*)、欖仁(*Terminalia catappa*) 及爪哇鳳果 (*Garcinia dulcis*) 之葉片，經洗淨風乾後以乙醇浸泡7日，所得之葉片萃取物經減壓濃縮後，再利用矽膠管柱層析法分離。選用正己烷、氯仿、乙酸乙酯、丙酮及甲醇五種極性不同之溶劑，將葉片萃取物初分成五種不同溶劑分離成分，然後於室內和網室中檢定不同分離成分對東方果實蠅之誘引效果。結果顯示福祿桐不同溶劑分離成分中，以乙酸乙酯對雌、雄蟲之誘引效果最好；山刺番荔枝不同溶劑分離成分中，以乙酸乙酯、丙酮及甲醇對雄蟲之誘引效果最好，乙酸乙酯對雌蟲之誘引效果最好；鷹爪花不同溶劑分離成分中，以正己烷及甲醇對雄蟲誘引效果最好，正己烷和乙酸乙酯對雌蟲誘引效果最好；阿勃勒不同溶劑分離成分中，以乙酸乙酯對雌、雄蟲誘引效果最好；欖仁不同溶劑分離成分中，以氯仿、乙酸乙酯及甲醇對雄蟲誘引效果最好，乙酸乙酯對雌蟲誘引效果最好；爪哇鳳果不同溶劑分離成分

中，以乙酸乙酯、丙酮及甲醇對雄蟲誘引效果最好，乙酸乙酯對雌蟲誘引效果最好。將各供試萃取物中對東方果實蠅雌蟲誘引效果最好之乙酸乙酯分離成分，另行測試其產卵誘引效果，結果顯示除阿勃勒處理組與對照組無差異外，餘皆對雌蟲有顯著的產卵誘引效果。將針對上述有效成分進一步細分，以找尋有效的嗅覺化學引信物質，應用於東方果實蠅防治工作。

利用噴霧降低設施內小型害蟲密度之效果 於田間採得棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)南黃薊馬(*Thrips palmi* Karny)、銀葉粉蝨 *Trialeurodes vaporariorum*(Westwood))、神澤葉蟎(*Tetranychus kanzawai* Kishida)害蟲，移接於盆栽洋香瓜 3-5 葉之苗株，以加濕噴霧器(Defensor 505, Switzerland)及風扇，模擬自動化噴霧通風系統之功能，於溫室進行試驗。每次噴霧 3-5 分鐘。噴後以風扇使葉片上水分完全蒸散，然後進行次一回噴霧。每日噴霧經連續 10 日後，發現不噴霧之對照株南黃薊馬幼蟲數增加 2.3-10 倍。每日噴霧 3 次，薊馬幼蟲數僅為最初之 1.3-6.8 倍，而噴霧 4 次時反減為 0.6-0.7 倍。薊馬幼蟲數目減少，係成蟲因噴霧而遷移，與其死亡率無直接關係。噴霧處理使銀葉粉蝨若蟲之生長發育遲緩，自初齡若蟲至成蟲生長所需時間範圍由 20-23 日延遲為 20-26 日。每日噴霧 3-5 次之植株上有 11-50% 之若蟲發育遲緩，噴霧與對照間若蟲存活率則無差異。噴霧會阻礙粉蝨成蟲之活動與產卵，但僅限於噴霧當時與植株上留有水珠時，至夜晚停止噴霧時，成蟲即恢復產卵，以致試驗期間噴霧與對照植株上之總產卵數並無差別。噴霧對於棉蚜之效果較不顯著，每日噴霧 4-5 次，連續 5 日後，蚜蟲數目仍顯著增加，顯示蚜蟲於噴霧之情況下仍能正常生存及持續繁殖。每日噴霧 4-5 次，使二點葉蟎卵的孵化率較對照組降低 5-10%。老齡若蟎與成蟎之死亡率較初齡幼蟎更高，經連續 10 日後處理組之葉蟎數目較對照株明顯降低。綜合上述結果，發現噴霧對於不同種類昆蟲有不同之作用機制與不同程度之防治效果，可作為自動化噴灌設施內害蟲發生與防治之參考。

第滅寧與巴賽松粉劑混拌袋裝稻穀防治積穀害蟲效果評估 本試驗在銅鑼農會之穀倉中進行藥效評估，第滅寧(deltamethrin)與稻穀均勻混拌配成 0.73 或 1.1 ppm 濃度後以袋裝儲藏，對穀蠹(*Rhyzopertha dominica* (Fabricius)可持續有效防治達一年以上，全年平均防治率在 99%。對麥蛾 *Sitotroga cerealella* (Olivier)的效果亦相似，全年平均防治率在 96%。而巴賽松(phoxim)稻穀混拌配成 10ppm 濃度後以袋裝儲藏，有效防治穀蠹及麥蛾僅 5 個月，隨後穀蠹及麥蛾族群即明顯增長。無藥劑處理之對照組中以穀蠹及麥蛾為最主要害蟲族群，試驗後 3 個月逐漸有次級害蟲發生，在一年的試驗中共發現 10 種害蟲及兩種捕食性天敵。以第滅寧處理之稻穀，在試驗末期可發現到兩種天敵蹤跡，而巴賽松處理則完全無天敵。依藥劑對積穀害蟲防治效果及對天敵影響進行評估，值得推薦第滅寧應用於穀倉中防治穀蠹及麥蛾。

臺灣地區果實蠅族群消長分析 全島果實蠅密度旬約 82.9 隻 / 陷阱 /10 天，較去年同期旬平均 69.7 隻約增加 18%。主要於 5~6 月時果實蠅密度達到高峰呈大幅增加(29)其源頭來自於高屏地區 3~4 月防治時機沒有掌握，造成水果(印度棗、番石榴及蓮霧)產季結束後，果實蠅族群孳生源增加，尤其管理不善之果園測定點，平均誘蟲數均超過紅燈密度指標(1025 隻以上)，後經調整資材供應量及縮短兩批(5~6 及 7~8)治資材之供應時間，加上夏季豪雨及颱風侵襲後，到 8 月底時，果實蠅大幅增加之趨勢已減緩。

本年度果實蠅密度以屏東縣最高，較去年同期增加四倍，且為歷年來發生之最高。由於果實蠅族群密度 3 月份處於蘊釀期(密度約維持於 100 隻以下)，且高溫多雨，為恐族群增長迅速，乃依防治計畫時程，進行全年性防治，第一批誘殺板及藥液瓶於 3 月 4 日寄達。惟農民領用後沒有及時懸掛，錯失防治時機，致果實蠅密度逐漸上升，發生關鍵期在於 4~5 月間之大幅增長，平均變化速率為 63.1 隻 / 旬，又因蓮霧採收後期(剪枝)及寄主水果產期之連續性，未能進行有效防治，導致 6 月份之高峰產生(增長趨勢仍存在)。7 月份果實蠅族群發展已趨於平穩或逐漸下降。 10 月份以後之防治工作方向規劃，則為本階段重點工作項目之一。高雄縣之果實蠅密度約為去年 2 倍，亦為發生較嚴重之地區，自 2 月份氣溫上升以來，寄主食物來源穩定(印度棗、番石榴)，平均變化速率為 30.2 隻 / 旬。第一、二批防治資材寄達後，因正值當地印度棗皆已採收完畢，農民沒有掌握寄主(番石榴)產期之連續性，未能領用或繼續懸掛誘殺板，導致 5 月份出現果實蠅族群迅速上升，若依此變化速率及寄主受害果繼續增加，族群發展有繼續攀高之趨勢，需強力進行撲殺防

治。6月初緊急防治示範及資材均依時程寄達，惟防治層面仍未動員，7~8月果實蠅密度雖已開始下降，然仍屬高密度水平。彰化縣：果實蠅族群變化與歷年平均比較略為一致，曾於5月份時出現一密度高峰，導因於清明後溪州地區番石榴園進行剪枝，樹上果缺乏管理，果實蠅族群迅速竄起。番石榴因產季結束，果實蠅族群有移向鄰近地區之可能如北斗。7~8月族群增長趨勢減緩，仍應注意果實蠅蔓延情形，以及9月份後高產值水果之保護工作。臺中縣：由於長時期農民配合防治，本縣果實蠅族群控制得宜，受到921地震影響，部分公用地之果園因無法管理，果實蠅族群密度呈上升趨勢，後續果實蠅防治工作應繼續加強。因本地區大都種植高經濟果樹，注意地震災區果園之管理問題及壓低果實蠅密度為本縣防治工作之指導原則。南投縣：4月份以來，果實蠅族群呈上升之趨勢，雖處於中密度警戒線以下(256隻)，仍有大量發生之慮，防治工作應繼續加強。地震及土石流災區之果園，受制於交通運輸無法管理，應特別注意，以免造成果實蠅孳生。臺南縣：本地區於寄主水果(芒果)盛產採收期，果實蠅密度有逐漸上升之趨勢，由於資材供應及持續防治得宜，果實蠅族群發展受到控制，仍甚至維持在(1995~1998)之平均密度內，須預防寄主水果(芒果、文旦)後期管理及下一季柑桔產期之果實蠅族群發展。雲林縣、嘉義縣：區域性短期之族群高峰已過，應注意6~8月以後之寄主水果採收管理，以免造成族群上升。臺東縣：本地區果實蠅族群明顯受到大宗水果釋迦產期之影響，由3~4月及8~10月之密度高峰可見其端倪，配合其族群發展，防治資材自3月初開始發放，防治時機掌握仍屬恰當。本年度果實蠅族群變化呈振盪起伏，較歷年來平均密度略高，7~8月之果實蠅族群有增家趨勢。宜蘭縣、花蓮縣：宜蘭縣因6月份蓮霧產季，果實蠅族群呈大幅增加，7~8月時果實蠅密度達高峰。花蓮縣柚子為大宗，第一次誘殺板分發即於7月初進行，但因進入熟果期間，適逢颱風侵襲東部，落果率大幅增加，應呼籲農民加強懸掛誘殺板。苗栗縣：受到3月桃之採收季影響，4~5月出現第一次果實蠅密度高峰，由於防治得宜，族群密度則維持於約100隻之量，對於當季水果危害仍具威脅，須注意冬季楊桃及柑桔採收季時果實蠅之族群變動。

家蠅乙醯膽鹼酯酶抑制特質之研究　早期曾利用本所飼養家蠅所純化之乙醯膽鹼酯酶，測試其對達馬松作用3分鐘之敏感度，以25%抑制率為基準時之敏感度甚低。由於達馬松具有高水溶性以及作用於乙醯膽鹼酯酶時反應較慢之特性，故著力於修正以乙醯膽鹼酯酶檢測達馬松之方法，期能提高兩者間之敏感度。因乙醯膽鹼酯酶在室溫下反應30分鐘，活性仍保持不變，故經由不同的反應時間(3~30分鐘)及不同的達馬松濃度(0.3-4.6ppm之間)進行比較測試。結果顯示，作用5分鐘時，需4ppm達馬松才可達到36%抑制，但反應時間增長為30分鐘時，僅須0.6ppm達馬松即可達37%之抑制，檢測敏感度可提高近8倍。此外，檢測達馬松在葉片上殘留時，無需使用甲醇或乙醇萃取，改為直接以緩衝液萃取，結果亦甚為理想。經由抑制率之估算，回收率幾達100%，可檢測之達馬松殘留量以植物體重量估算，約為2-3ppm。此一敏感度與容許量之範圍甚為接近，而使乙醯膽鹼酯酶用於檢測

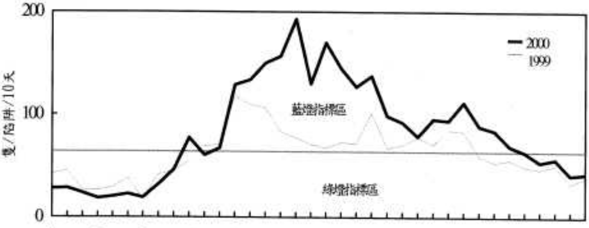


圖29　1999、2000年間臺灣地區果實蠅密度消長

達馬松殘毒之應用性大幅提昇。

比照前述改進之方法，將個別藥劑配製成不同濃度後，與乙醯膽鹼酯疊與在室溫下分別反應 5 ，10 ，15 ，20 及 30 分鐘，進行毒力線檢測。目前已完成三氯松、佈飛松及納乃得等 20 種常用有機磷及氨基甲酸鹽類藥劑之感度測試，所得資料可作為未來研定最適當檢驗流程之依據。

應用性費洛蒙於水稻二化螟蛾族群偵測與危害預測　使用性費洛蒙及誘蟲燈在田間誘殺二化螟蛾之結果顯示，兩種方式誘捕蟲數之消長趨勢頗為一致，惟性費洛蒙較誘蟲燈更能有地偵測二化螟蛾之發生動態，尤期在族群密度較低之越冬世代及第一世代成蟲，誘捕蟲數平均較誘蟲燈分別高達 6.9 及 2.5 倍。使用有效積溫法則估算各世代成蟲出現高（44）期，並不能完全符合各世代成蟲之實際出現期，但越冬世代及第一世代成蟲出現高（44）期分別與前一世代成蟲出現高（44）期及 12 月至 2 月及 2 月至 4 月之日平均積溫具密切關係（$r2$ 值分別大於 0.93 及 0.97）；而兩世代成蟲發生量均與其上一世代之發生豐度之關係具密切關係（$r2$ 值分別大於 0.68 及 0.85），利用逐步迴歸分析已建立若干方程式可供越冬世代及第一世代二化螟蛾之發生期及發生量預測。進一步分析 1991 至 2000 年在嘉義地區一期稻 17 塊觀察田水稻枯心及白穗發生莖數與性費洛蒙誘蟲盒捕蟲數及氣象因子之關係，結果顯示高（44）期之枯心數（Y1）與 3 月 6 日至 31 日出現之越冬蟲性費洛蒙誘捕蟲數（x29）之相關值最高（$r=0.309, P>0.05$），但不顯著，而與 2 月平均溫度（x10）及 2 月 16 日至 3 月 15 日之平均溫度（x16）呈顯著之負相關，與 3 月 16 日至 31 日之降雨天數（x35）亦呈相關（$r=0.416, P>0.09$）；第一期稻之枯心數可由$Y1=50.56+0.10x29-12.05x16+3.29x35$表示（$r2=0.63, P<0.05$）。而高（44）期白穗莖數（Y2）與第一世代成蟲於 4 月 21 日至 5 月 20 日（x7）或 5 月 1 日至 15 日性費洛蒙誘捕蛾數，及 4 月 21 日至 5 月 20 日之降雨量（x14）或降雨日數均呈顯著相關。第一期稻白穗率可由$Y2=4.88+0.20x7-0.17x14$表示。

網袋成熟番石榴外套黃色粘紙對東方果實蠅之誘殺效果評估　成熟番石榴對東方果實蠅具有良好之誘引效果，嘉義分所於 2000 年利用網袋裝成熟之番石榴（中山種）外套黃色粘紙板，在嘉義地區進行東方果實蠅之田間誘殺效果估評，結果顯示網袋包之誘殺雌蟲數約為同期利用甲基丁香油誘殺雄蟲數的四分之一，並可誘得九分之一數量的雄蟲。上半年利用網袋包在芒果園進行評估結果，在田間甲基丁香油誘殺蟲數每週達 660-3400 隻之情況下，每網袋包之誘殺雌蟲，平均最高達 133.4 隻，網袋包誘殺區之最高之被害果率僅達 45%；而距 3-4 公里外之對照無處理區之被害果率為 100%。此一結果與先前在斗六試區之甲基丁香油誘殺效果評估，懸掛甲基丁香油並加施藥之被害果率為 41.5% – 45.6%，只施農藥區之被害率為 65% – 71.8%之效果相比較，顯示網袋番石榴之誘殺效果較懸掛甲基丁香油及噴藥之效果為高。下半年繼續在斗六試區之番石榴園進行誘殺評估，兩個月之效果顯示，試區之被害果率從 99.4%降至 53.1%，而 2 公里外之對照無處理區仍維持 100%；而被害度達 6 孔以上之嚴重受害果，在懸掛網袋包試區從 87.5%降至 3.1%（※已完全不用噴藥），對照無處理區則維持

表 6-1　含達馬松樣品與乙醯膽鹼酯酶浸漬不同時間之抑制率變化情形

葉片浸漬達馬松濃度	AChE 抑制率(%)				
(ppm)	5 分鐘	10 分鐘	15 分鐘	20 分鐘	30 分鐘
分光比色儀					
250.00	100	100	100	100	100
125.00	56	74	95	97	98
62.50	52	64	61	82	83
31.25	20	43	45	33	43
15.63	0	6	0	0	0
大量樣品檢驗					
250.00	91	92	94	95	97
125.00	44	56	69	90	91
62.50	16	51	58	66	69
31.25	20	39	44	46	39
15.63	0	5	0	0	3

表 6-2　掛網袋番石榴誘引東方果實蠅試驗評估結果摘要

果園	調查時期	每粘紙上蟲數		被害果率 (%)		每安啦誘雄數	
		♀	♂	處理區	對照區	處理區	對照區
芒果園	施掛前	---	---	6.7	---	---	---
	一週後	36.1	21.1	24.6	---	325	659
	二週後	31.1	17.3	31.7	---	728	1208
	三週後	50.1	19.3	43.8	---	1870	3400
	四週後	119.3	44.2	34.6	100	858	2005
	五週後	133.4	41.7	45.0	100	1969	1823
中山芭樂園	施掛前	---	---	99.4	100	---	---
	7 天後	80.1	62.0	98.6	100	116	102
	14 天後	90.0	73.7	91.7	100	55.3	104
	22 天後	78.9	79.5	73.9	100	32.0	30.5
	32 天後	106.5	99.3	56.1	100	96.7	92.0
	41 天後	62.1	56.0	76.1	100	49.5	17.5
	48 天後	30.5	28.4	83.1	100	20.5	26.5
	55 天後	16.9	15.2	71.9	100	10.5	32.5
	61 天後	10.0	7.7	53.1	100	10.2	63.5

在 71% ~ 100%之間。此時期雖然田間之密度較低（甲基丁香油之誘蟲數全期中僅從數隻到 100 多隻間），然而網袋包之平均誘蟲數確仍維持在每週每袋 10 ~ 106.5 隻雌蟲與 7.7 ~ 99.3 隻雄蟲之間，顯示網袋包對園內新羽化之雄蟲與雌蟲之誘殺效果頗佳。由於番石榴誘餌之有效誘殺範圍在 10 公尺以上（有效直徑達 20 公尺以上），若是配合甲基丁香油之有效距離（30 ~ 50 公尺）交互懸掛，則每公頃平均懸掛 25 包網袋番石榴及 9 個安啦甲基丁香油誘殺器，即能有效的誘殺園區附近之雄蟲及園內之大部份雌雄蟲，可顯著的降低果實之被害率與被害程度。

臺灣南部地區龍眼害蟲之為害與防治　臺灣南部地區龍眼主要產地於臺南縣南化鄉及高雄縣內門鄉及田寮鄉。八十六至八十九年三年調查結果共發現 9 目共 38 種害蟲，其中腹鉤薊馬等 10 種為新記錄為害龍眼蟲類，調查中有 8 種害蟲列為重要害蟲，在果實發育期（5 月中旬~8 月上旬）間，以荔枝細蛾（為害鮮果率 11.18~22.33%）與黃斑椿象發生最多；夏梢期（9 月下旬 ~11 月下旬）主要害蟲有三角新捲葉蛾、紅蠟介殼蟲及龍眼木蝨（為害葉率 8.12~38.97%）；休眠期（12 月上旬至 2 月下旬）膠蟲發生最嚴重，部份地區為害枝率為 38.89~84.14%，其次為臺灣粉介殼蟲（為害葉率 7.0~46.0%）及白蟻；開花期（3 月上旬 ~4 月下旬）則以毛管蚜發生較多，為害花穗率為 26.25~100%。防治試驗結果以 90% 納乃得可濕性粉劑 1,000 倍防治龍眼木蝨效果最佳；以 50% 芬殺松乳劑 1,000 倍防治臺灣粉介殼蟲效果最好；利用盆栽龍眼植株接入膠蟲，施以殺蟲劑比較試驗結果以 3% 丁基加保扶粒劑及 5% 大福松粒劑防治效果最佳；白蟻為害視植株大小灌溉 40.8% 毒絲本乳劑 1,000 倍 1~5 公升防治效果良好。捲葉蛾之防治則配合施藥前之修剪處理，可增加防治效果。

高屏地區龐達巢粉蝨之發生與防治　龐達巢粉蝨（Paraleyrodes bondari Peracchi）為臺灣新入侵害蟲，於高屏地區調查共發現其寄主植物有 17 科 25 種，主要為害作物為蓮霧、番石榴、桑、酪梨、香蕉及番荔枝。受害蓮霧園其為害葉率介於 16.0 ～ 50％，平均為 26.5％。其分布於葉片比例因寄主不同而異，主要分布於中老葉之葉背。防治試驗結果，以 9.6％ Imidaclo-pridSP、2.8％ CyhalothrinEC、20％ Mospilan SP 及 2.8％ Deltamethrin EC 等 4 種藥劑防治效果最佳。

瓜實蠅產卵誘引劑之應用與評估　臺灣葫蘆科作物之首要害虫，即為瓜實蠅 Bactrocera cucurbitae Coq.,因其雌虫以產卵管刺入果實產卵為害，致使果實外觀受損，待幼虫孵化後，即蛀食果肉，故極易形成爛果，因而嚴重破壞果品品質與價值。過去常用套袋、化學藥劑、滅雄法等來加以防治，但為開發新的防治技術，近年來加強誘引劑方面之研究，尤其在產卵誘引劑方面之探討，期望誘集瓜實蠅雌虫產卵，集中誘殺，減少瓜實蠅之子代數，進而降低田間經濟性瓜果之受害程度。

由多種經濟性葫蘆科作物如胡瓜、絲瓜、苦瓜…等篩選出誘引瓜實蠅產卵率最高者為洋香瓜。尤其成熟洋香瓜之果實香氣成份濃郁，必含可誘引瓜實蠅產卵之多種揮發性成分。經由低溫萃取法，由洋香瓜中萃取分析出約二十九種之成分（表 6-3）。由多重組合之篩選比較，找出其誘卵率最高者，做為調製產卵誘引劑（ovipositional attractant）之主要配方。各成分需以適當比例與濃度之調製以及生物檢定技術之確立，才可篩選出效果最佳者，以期利用於田間防治。

網室栽培印度棗害蟲類綜合防治之研究

本省印度棗栽培面積約 2000 公頃，每年受果實蠅及野鳥等為害，損失甚為嚴重，因而推廣網室栽培以減輕蟲害、鳥害外，亦可減少噴藥次數及降低田間管理工資（套袋），提高果實品質及延長採收日數。鑑於栽培方式之改變，網室內施藥不易，因而對害蟲類的防治方法也隨之改變，以追求更高品質的印度棗。本計劃為配合網室栽培印度棗害蟲的防治法之改變先於搭網前（4~10 月）以藥劑防治下列害蟲：星天牛、毒蛾類及印度棗葉蟬；當印度棗果實結小果達硬核期時搭網（10 月 ~11 月），篩選出下列藥劑消毒網室：40% 滅大松乳劑 1000 倍防治柑桔粉介殼蟲，15% 芬殺 S.C.2000 倍及 10% Etoxazole E.C. 3500 倍防治柑桔葉蟎，搭網期間（11 月至隔年 3 月間）進行生物防治，每隔 7~10 天釋放草蛉卵片（200 粒 / 株），用以防治印度棗葉蟬、柑桔粉介殼蟲及柑桔葉蟎，約釋放九次；另懸掛黃色粘板以誘殺網室內果實蠅之成蟲。網室栽培期間的生物防治可有效防治介殼蟲與柑桔葉蟎，搭網後一個月開始調查，防治率可達 90% 左右。就農藥成本而言，較露天栽培噴藥防治的農藥成本降低約二成左右。網室栽培的印度棗果實被果實蠅為害只有 5%，與露天套袋的被害率差異不大，但露天栽培噴藥防治仍有六成果實受果實蠅為害。採收完後（約 3 月）即進行修剪工作，將修剪的枝條集中銷毀，避免害蟲殘留園中。

表 6-3　不同萃取方法萃取洋香瓜果實中之重要成分

成　　份	萃 取 方 法[a]		
	HS	VD	LN
Ethyl formate	+	+	+
Ethyl acetate	+	+	+
Ethyl propanoate	+	+	—
Butyl acetate	+	+	+
Ethyl butyrate	+	+	+
Butanamide	+	+	+
Isobuty acetate	+	+	+
1-Pentanol	+	+	+
Isoamyl acetate	+	+	+
4-Decene	+	+	+
S-Methyl pentane thionate	+	+	+
Ethyl hexanoate	+	+	+
1-Pentene	+	+	+
cis-3-Hexen-1-yl acetate	+	+	+
1-Decanol	+	+	+
2-Penten-1-01	+	+	+
Propanoic acid	+	+	+
n-1-1-Octene	+	+	+
Hexanoic acid	—	+	—
Octane	+	+	+
Benzyl acetone	—	+	—
1,6-Heptatadiene	+	+	+
N-Acetyl-N-phenylhydrazine	+	+	+
Cadine	—	+	+
Junipene	—	—	+
Dodecanoic acid	+	+	+
5,9-Undecadien-2-one	—	+	+
Benzal alcohol	—	+	+
Benzene	—	+	+

[a] HS=Headspace；VD=真空蒸餾；LN=Likens-Nickerson；+=存在

天敵應用研究

鋸紋瓢虫代用飼料之探討　鋸紋瓢虫（Lemnia biplagiata （Swartz））為臺灣地區常見之瓢虫種類，幼虫期可捕食多種危害農作物之蚜虫，極具生物防治潛力。但瓢虫之大量繁殖，瓶頸在食餌的獲得。用蚜虫做為食餌因需求量大，人力、物力、空間及時間之消耗均相當繁重，故有研發代用飼料之必要。

東方果實蠅(*Bactrocera dorsalis* (Hendel))卵、瓜實蠅(*Bactrocera cucurbitae* Coquillett)卵、外米綴蛾(*Corcyra cephalonica* Stainton)卵及家蠅（*Musca domestica* L.）卵等為目前能終年大量穩定供應的活體食餌材料。本試驗自室內累代飼育之瓢虫族群中取當日羽化之瓢虫成虫行單對飼育，每日提供足量之當日產東方果實蠅卵做為食餌，食餌分為活體、經紫外線照射殺卵處理二種處理，記錄瓢虫之產卵前期及每日產卵數至死亡為止。餘三種食餌亦分別進行相同試驗，另以棉蚜為食餌做為對照組。結果顯示前述試材經紫外線殺卵處理後均不宜作為鋸紋瓢虫成虫之食餌。活體則以東方果實蠅卵與瓜實蠅卵效果較佳，與對照組相較，產卵前期明顯延長，分別為 13.0 、 15.8 與 4.3 日，雌虫壽命分別為 80.0 、 64.0 及 80.8 日，一生產卵數分別為 849.8 、 698.5 及 1049.5 粒，前者較佳。在人工飼料尚未研發成功之前，用此二種蠅卵做為瓢虫之代用飼料有其可行性。

蔬菜斑潛蠅有效寄生蜂之篩選　自 1998 年 12 月至 2000 年 10 月於臺中、南投、雲林、嘉義、臺南、高雄、屏東、澎湖、金門及馬祖等地之茄科、豆科、葫蘆科、十字花科及菊科等施藥作物上進行斑潛蠅及其本地種寄生蜂之調查。其間共採得蔬菜斑潛蠅（*Liriomyza sativae* （Blanchard））、南美斑潛蠅（*L. huidobrenis* （Blanchard））、非洲菊斑潛蠅（*L. trifolii* （Burgess））及番茄斑潛蠅（*L. bryoniae* （Kaltenbach））等四種，其中以蔬菜斑潛蠅之發生量最多，達 96.0%（n = 25,337 隻）。斑潛蠅之本地種寄生蜂共採得 22 種，其中以岡崎釉小蜂與底比斯釉小蜂發生率最高，各達 46.5 與 32.8% （n=10,932 隻），為田間之優勢種。

在室內 25℃下，岡崎釉小蜂與底比斯釉小蜂成蜂之壽命，前者雌、雄蜂各為 18.7 與 17.4 天，後者雌、雄蜂各為 21.9 與 15.1 天。兩種寄生蜂對寄主之致死方式有寄生與取食寄主二種，兩蜂致死寄主潛能，各達 373 與 358 隻寄主幼蟲。兩種寄生蜂之繁殖潛能各為 242 與 243 個蜂蛹。兩種寄生蜂之產卵與取食寄主比例各為 1.9:1 與 1.8:1 。

外米綴蛾飼育過程中飼料溫度的變化　在不同月份飼育外米綴蛾（*Corcyra cephalonica* Stainton），利用不同季節的溫度差異，觀察外米綴蛾飼育過程中飼料溫度的變化。在三次飼育過程中，飼育室 60 天內的平均室溫分別是 20.3+2.20C（1 月 7 日至 3 月 7 日）， 23.6+2.90C（2 月 16 日至 4 月 6 日）， 26.2+1.40C（3 月 16 日至 5 月 4 日）。

外米綴蛾幼蟲在飼料中取食生長，飼料的溫度會漸漸升高，然後在成蛾開始羽化後，飼料溫度會逐漸下降，趨近於室溫。在外米綴蛾飼育過程中，飼料的最高溫度都是出現在成蛾開始羽化之前的一段時間。在溫度較低的月份飼育外米綴蛾，需要經過較長的時間才能記錄

表 6-4　不同食餌飼育單對鋸紋瓢虫成虫之壽命

食　餌	存活日數		產卵前期（日）	每雌產卵數
	雌蟲	雄蟲		
Bactrocera dorsalis egg	80.0±20.5 a[y]	80.0±12.0 a	13.0±4.6 a	849.8±178.4 ab
B. dorsalis egg (killed)[z]	9.3± 2.8 b	9.8± 1.8 c	-	0
Bactrocera cucurbitae egg	64.0±11.0 a	65.3± 5.8 b	15.8±1.5 a	698.5±223.3 b
B. cucurbitae egg (killed)	8.5± 2.5 b	8.3± 2.9 c	-	0
Musca domestica	9.0± 0.5 b	8.0± 2.0 c	-	0
M. domestica egg (killed)	8.0± 2.0 b	7.5± 1.3 c	-	0
Corcyra cephalonica egg	7.8± 2.3 b	7.0± 2.5 c	-	0
C. cephalonica egg (killed)	7.3± 1.8 b	7.3± 1.8 c	-	0
Aphis gossypii	80.8±37.8 a	67.8± 6.3 b	4.3±1.0 b	1049.5±119.4 a

[z] 蟲卵供為食餌前先經紫外線處理二小時。

[y] 相同行所附之英文數字相同時，表 Duncan's 多變異分析在 5％以內差異不顯著。

到飼料溫度與室溫的差異，成蛾羽化的時間也比較晚，顯然低溫會延緩外米綴蛾幼蟲的生長。在平均室溫 26.20C 的情況下飼育外米綴蛾，飼料溫度可以升高 8 至 100C ，達到 34 至 360C 。如此高溫不一定適合外米綴蛾幼蟲及蛹的發育。高溫容易使多數幼蟲發育不良或是死亡，能羽化的蛾數因而減少。由飼育過程中溫度的變化，可以解釋外米綴蛾在夏季及冬季時成蛾羽化數較少的原因。沒有接種外米綴蛾的飼料，在自然狀態下飼料溫度也會升高，飼料溫度與室內溫度最高可以相差 60C ，一般都在 50C 以下。直接調查飼料中的溫度，可以提供最直接的依據以調整飼育環境的溫度，使適合外米綴蛾幼蟲的生長。飼料溫度的變化可以作為外米綴蛾發育的指標，成為日常飼育管理上的依據。

量產草蛉設施作物應用技術及評估　本年度量產人工飼料微膠囊，每月分別寄送桃園區、苗栗區、高雄區及茶業等 4 個改良場各至少 1~2 次，供其大量飼育基徵草蛉用。每次每場約 4~8 公升，總計約 400 公升。另於今（2000）年 8 月 21 日在本所農場舉辦 1 場『草蛉防治設施作物害蟲技術』觀摩會，推廣草蛉之飼養與應用於網室內洋香瓜害虫防治技術。

冬夏二季作之網室內洋香瓜栽培過程中，由於網室週圍及出入門禁嚴謹，害虫發生極少，僅於夏季作洋香瓜之生長初期發現少量潛葉蠅（Liriomyza sp.）、生長後期有銀葉粉蝨（Bemisia argentifolii Bellows & Perring）入侵。由於定期持續釋放草蛉，此二種害虫皆得以控制而未大發生。二季作均為水耕栽培，植株上並未發現螞蟻干擾草蛉。

草蛉會因較老熟獵物的反抗而容易放棄獵食。因此，草蛉必須在害虫發生初期密度尚低時即行釋放，其獵食速度須快於害虫繁殖速度才能發揮效果。若害虫族群開始立足增殖，則須和其他天敵或防治措施搭配，方能有效抑制。可見草蛉雖然食性廣但並非全能，防治效果主要在預防性。草蛉亦不適用於立足式生物防治，須持續定期增補，在田間寧可因獵物被搜捕殆盡而餓死，不宜依賴其自然增殖而妄圖一勞永逸。另外，網室設施之網罩及門禁要求亦要嚴格，四週紗網近地面宜埋入土中，人員出入口宜加多網罩層數並交錯重疊，如此可有效延遲害虫的入侵與減少入侵量。

由於人工飼料微膠囊與飼養技術之研發成功，可穩定大量生產草蛉且大幅降低生產成本。若區域性『養殖中心』設置能運作正常，其供應之方便度可媲美一般化學農藥，而可視為一種生物農藥。

捕植蟎商品化之研發　智利捕植蟎為葉蟎類的重要天敵之一，本試驗之目的為進行以人為方式大量生產捕植蟎並加以量化，進而達到商品化標準。二點葉蟎種源繁殖 7 天後平均增殖比為 4 倍。智利捕植蟎繁殖在 22℃、24℃及 26℃下每盤育苗盤可分別繁殖捕植蟎總數 11,624 隻（增殖 2.3 倍，第 11 天）、12,813 隻（增殖 2.3 倍，第 8 天）及 10,402 隻（增殖 1.8 ，第 8 天）。葉蟎 10℃冷藏不宜超過 15 天。捕植蟎成蟎及若蟎 10℃冷藏不宜超過 22 天，幼蟎及卵不適合 10℃冷藏。

法拉斯捕植蟎代用食物之研發　在 22℃、20℃及 18℃下每盤育苗盤最多可分別繁殖捕植蟎總數 39,105 隻（7.8 倍）、32,490 隻（6.5 倍）及 30,690 隻（6.1 倍）；而葉蟎殘留總數則分別為 23,850隻、11,115隻及27,270隻。以代號890314A人工飼料飼養捕植蟎，其族群可維持 1 週之久，並增加 1 倍；另外以代號 890619A 人工飼料，其族群可維持 2 週之久並增加 1 倍。

小菜蛾寄生蜂量產及應用技術之研究　小菜蛾為十字花科蔬菜重要害蟲，雖然植物保護手冊已登記防治方法已超過五十種，但因小菜蛾對多數藥劑極易產生抗藥性，防治上仍極為困難。本省早在 1970 年前後即已著手小繭蜂（Cotesia plutellae）之大量飼養及應用技術研究，惟早期寄生蜂之大量飼養先需以菜苗及盆栽飼養小菜蛾，由種菜管理至養蟲所耗費之人力甚鉅，故未能大面積推廣應用。1980 年以來亞蔬中心由國外陸續引進多種寄生蜂，其中，彎尾姬蜂（Diadegma semiclausum）經釋放於梨山地區，1986 年已經在山區立足且有良好之寄生率。1999 年經以本所長期飼養之馴化小菜蛾品系進行測試，直接以人工飼料大量繁殖小菜蛾，即可進行寄生蜂之接種量產。除小菜蛾產卵時仍需以甘藍菜汁誘引外，全程可採用人工飼料飼養，大幅減少所需人力。本年度繼續改進量產技術與流程，測試重點包括：（1）不同規格及材質容器之養蟲容量對濕度掌控能力測試；（2）改進人工飼料配方，以符合一般及高濕度季節（每年3-8月）之需求；（3）

小繭蜂、彎尾姬蜂及雙緣姬蜂（Diadromus collaris）之飼育技術改進，測試寄生蜂生長適溫、接種適期、接種時間、接種後生長適溫、長期飼養後之雌雄比等；（4）寄生蜂量產規模測試，以同時量產兩種寄生蜂為目標，錯開不同種寄生蜂之接種時間以提高效益；（5）田間釋放及應用技術測試。

初步結果顯示，玻璃缸飼養小菜蛾及寄生蜂之品質最佳，中大型玻璃缸每一容器可飼養小菜蛾500-1000隻，較原用小型布丁杯（80隻/杯）更為便捷，經由調整養蟲流程可提高產量一倍以上。確認小繭蜂及雙緣姬蜂之飼育技術及流程，每週生產5萬隻寄生蜂之人力需求為3名，可供應25公頃蔬菜田之示範應用。由於不受養蟲菜苗供應之影響，可視既有人力及需求彈性調整飼育規模，整體效益及產能已大幅提昇。此外，於溪州鄉、北斗鎮、信義鄉、竹北市及桃園市洽農民進行寄生蜂釋放效果測試，測試結果顯示，於溫網室內釋放寄生蜂，的確可有效壓制小菜蛾族群密度，毋需再另行防治，惟其他害蟲如黃條葉蚤等之防治技術迫切需要再加強。一般蔬菜田間釋放寄生蜂時，習於使用毒性高及混用多種殺蟲劑之試驗田區，因藥劑對寄生蜂之毒害，寄生率明顯較低，直接影響利用寄生蜂防治之效益，故未來之推廣應用宜以設施栽培及有機蔬菜為優先。

增進捕食性天敵對水稻害蟲之防治效益

水稻空田期田埂上棲息捕食性天敵種類頗多，其中以捕食性蜘蛛類及青翅隱翅蟲密度最高。田埂雜草使用殺草劑處理及割草機剷除對捕食性天敵之棲息密度之影響極為明顯（表6-5）。於無雜草田埂敷鋪稻草可增加捕食性天敵之棲息密度，而稻田施用有機堆肥可明顯增加搖蚊之族群密度，可提供捕食性天敵在遷入稻田後初期之食餌。但田埂敷鋪稻草及稻田施用堆肥雖可提高捕食性天敵之密度，亦同時增加飛蝨葉蟬類之族群密度，致使增加捕食性天敵密度之效益無法顯現。室內測試捕食性天敵對褐飛蝨之捕食量顯示以青翅隱翅蟲之捕食量平均每日可達8隻左右最高，而六點狼蛛等中型蜘蛛可捕食4-5隻，裂頭小皿蛛等之小型蛛為2-3隻。

表6-5　整田前田埂敷稻草對捕食性天敵棲息於田埂上族群之影響[z]

觀察日期	蟲口數 /3 m	
	覆蓋稻草	對　照
嘉義溪口[y]		
7.12	27	22
7.19	41	21
7.26	72	50
8.4	83	24
8.9	38	18
8.16	40	9
8.24	26	9
嘉義民雄[y]		
7.12	16	17
7.19	58	43
7.26	93	70
8.4	95	52
8.9	37	17
8.16	42	13
8.24	20	9

[y] 調查日於89年7月25日（溪口）與7月14日（民雄）整地，於8月3日（溪口）與7月26日（民雄）插秧。
[z] 試驗田於整地前因降雨而積水。

農 業 工 程

農業機械

承接式靜電噴霧加裝頭應用於背負式噴霧機之評估　靜電噴霧對於提高農藥施噴效能（增加霧粒附著與減低用藥量）與降低噴霧飄移在國外素有美譽，尤其在傳送霧粒至目標作物之葉背部位特別有效。Almekinders 氏等人指出儘管靜電力可被使用以提升霧粒沉積效率，額外之作用力必需被提供以改進加電霧粒之作物叢間穿透效果；Law 氏等人證明靜電感應、氣流霧化之噴頭已被併入特殊施藥設備以供高價位溫室與田間作物使用，此種施藥系統特別適合加電霧粒穿透進入作物叢中與因噴霧本身空間靜電作用而沉積於葉片背面，試驗顯示此技術產生大於兩倍以上之霧粒沉積效率。Dobbins 氏首度倡導以承接式靜電噴霧加裝頭轉變背負微霧噴霧機使作氣輔、靜電噴霧；Brown 氏等人使用此種背負式氣輔、靜電微霧噴霧機作蚊蟲防治，指出具有 100% 之較佳霧粒附著。至於國內有關靜電噴霧之研究，雖有靜電鼓風噴霧機引入國內，卻未見相關報告發表；而欒與陳氏則僅初步探討靜電噴藥系統在農業設施內之應用。因此，轉換價格低廉之背負式微霧噴霧機成為氣輔、靜電噴霧機，可提供以往無法達成之好處，例如，提高霧粒沉積附著，有效而少量之施藥提供較有效之抗藥管理，以及減少人員與環境曝露於農藥中之危險。

本計畫旨在引進承接式靜電噴霧加裝頭轉變背負式微霧噴霧機成為氣輔、靜電噴霧機，並進行試用評估，冀以提昇背負式噴霧機之噴霧品質。自美國 Southwest Electrostatic Sprayers 公司引進之承接式靜電噴霧加裝頭，經搭配共立 DM-5501 型微霧噴霧機進行氣輔、靜電噴霧霧粒特性分析與試用，結果顯示氣輔靜電噴霧霧粒與無靜電情形並無顯著差異，噴霧附著效果雖因靜電而有提升，惟對作物種類具不同反應，是否受限電荷質量比仍需作更進一步之探討。

農藥施噴性能評估與量測技術之建立　以往國內在噴藥機械方面之研究與發展，因求速效偏重於國外優良機種之引進與本土化改良，甚少基礎性之自主研發，因此至今對於噴藥品質之評量仍無適當之可用技術，往往只憑個人主觀自由心證式之判別，更遑論噴霧性能數量化之科學量測，然而隨著社會大眾對於環保要求與日俱增，為減少農藥施用之次數與數量，農藥施噴必須被視為一項有價值之策略且只於需要時才被使用，因此，相對地判定農藥施噴品質與數量化量測之相關技術日益突顯其重要性。

在國外此方面之技術繁多而雜，主要在量測霧粒粒徑、噴灑均勻、霧粒附著程度與霧粒穿透作物叢之能力，大體而言使用之搜集器（人工標的物）有 K 卡、濾紙、搜集索、塑膠片、水試紙與尼龍網等，而使用之技術主要以螢光顯跡劑作殘留回收分析為主，另有標準比對法、銅劑回收比色法、鹽劑回收比電導度法以及影像分析技術等，其各有優缺點與使用限制，欲導入以為國內相關場合使用仍有待仔細評估。本計畫旨在搜集並探討以往國外有關是項技術之現況與未來發展，歸納整理並加以消化吸收，冀以提出適合國內自主研發之農藥施噴性能評估與量測技術。

經初步搜集並探討國外有關農藥施噴性能評估與量測技術之現況與發展，國內倘欲建立類似噴霧品質量測技術，應以建立定量殘留分析技術與定性噴霧樣式影像分析系統為主。本年度目標以收集霧粒配合螢光顯跡劑作殘留回收分析方式，藉助螢光光度計科學化定量性評估，以確定霧粒附著程度與霧粒穿透作物株叢之能力，進而建立一套可資依循之量測技術，提供國內有關農藥施噴性能研究與實際應用時參考，目前定量噴霧品質量測之殘留分析系統已建立，樣品追蹤劑洗出、處理與分析之步驟也已確立，惟經測試田間使用紅色素之效果未臻穩定，仍需進一步測試挑選適合田間作業使用之介質。

氣流導引式噴藥機之開發　桿式噴藥機在田區作業時必須即時伸展噴桿以進行施噴農藥作業，枕地轉彎時又須兼顧障礙物，無形中增加作業負擔，容易產生疲勞及發生失誤。為解決上述問題，進行氣流導引式噴藥機之開發，使其具有橫向噴藥之功能，於行進中利用強烈氣流攜帶霧粒至目標區。此種方式可降低霧粒飄移現象並兼具翻攪葉片與植株之功能，提高葉背上藥液附著度，增加病蟲害防治效果，減少污染，達成兼顧環保之農業永續經營。為發揮最佳氣流輔助效果，同時開發高性能的農業用軸流鼓風機，以提升氣輔功效，該軸流鼓風機由每片扇葉長 250 毫

米、寬 120 毫米、厚 70 毫米之 9 片扇葉組成，可變更扇葉角度，克服一般風機氣流輸出分佈不勻及無法達高轉速之缺點，有利於測試最適宜之風扇轉速及氣流強度與風量分佈情形。

研製完成之氣流導引噴藥機，藥液箱容量達 400 公升，該機全長 400 公分、寬 182 公分、高 176 公分、駕駛座之高為 120 公分，前後軸距 123 公分，輪距則為 120 公分，使用一部 19 馬力直噴式柴油引擎為動力。因車輪直徑達 100 公分且底部離地高度為 80.5 公分，採用四輪轉向及四輪傳動機構，適宜在本省多數之旱田田區作業。

可迴轉氣流式噴藥機之研製　已完成可迴轉氣流式噴藥機雛型機之研製，氣流噴管分上、下二節，下一節噴管可轉 180 度，上一節噴管可迴轉 360 度，作業時可由操作者依環境需要，逕行迴轉，鎖定目標後再行噴藥，增加施藥之效果，並減少藥霧之飄移對環境所造成之污染。

自控自走式噴藥機之研製　本計畫旨在開發具高安全性、適於蔬菜田間作業用之可電控引擎動力的自走式施藥機。使用電能僅需 22 瓦即可承受 5kg-m 扭矩之正反轉電磁離合器裝置於履帶式底盤，可使 30 公分主驅動輪履帶以 25 － 50M/min 之速度行走於田間，不至於打滑，達到現在一般施藥機作業速度。直流馬達加裝拉力線，控制變速箱左右轉的跳動離合器，以修正行進路徑。 10 動型遙控組件之遙控訊號經放大功率後，可控制電磁離合器及其它需要電力控制的元件，具十項作業功能。本機構裝設於履帶底盤占據很大空間，經評估機械作業的可靠度，將其成效組合成跨畦溝的四輪式施藥機，以達成實用的田間施藥機械。

切花套袋機之開發研究　為防止切花收穫後在運銷過程中因磨擦導致品質劣化，一般均以套塑膠護膜來保護切花，然而此項作業需大量人工，且人工作業效率低無法有效控制出貨時效及降低生產成本；若將套袋作業用機械加以取代，則可解決上述之問題。所以切花套袋機已成為切花產業極需之作業機具，本計畫業已完成下列成果：

(一)主機體機架結構配置之規畫設計、配置與施工。

(二)配置一馬力電動馬達進行動力傳導機構之組裝，利用與減速機等連結各部傳動軸進行各部機構之動力傳導。

(三)利用數支外徑大小不同的滾筒進行膠膜之承載及供應輸送，將花朵採用膠膜環狀包裹封裝隔離，完成套袋封裝。

(四)熱熔封口切斷機構之規畫設計，將切花之左右側進行封口並藉封口切刀切斷分離以完成封口之套袋作業。

(五)進行整列式切花輸送機構之規畫設計，作為套袋機之切花進料機構，利用馬達之轉速來調整包裝尺寸。

(六)切花套袋機機械動作之準確及機械包裝功能之調整控制系統與機電工程之設計規畫。

切花保鮮液裝填機械之研製改良　切花內、外銷必須採適當之保鮮藥劑處理，以改善切花瓶插壽命及品質，為此將花梗切斷處插入含有藥液之保鮮管(直徑 15mm 、長 48~50mm)內，以確保切花保鮮效果。惟每枝切花均需具備一個保鮮管，其使用量甚多，且每一保鮮管之藥劑裝填量僅 7~8cc ，單以人工為之，其處理速度甚為緩慢，費時費工，影響生產成本甚巨。有鑑於此，研製改良切花保鮮液裝填機械，供花農使用，以節省勞力，降低生產成本，增加切花外銷之競爭力及增進花農收益。本年度已完成切花保鮮液裝填機械乙部：含藥液桶（內徑 503mm 、長 600mm 、壁厚 3mm）、桶蓋、密封墊(厚 10mm)、吸氣口(1/4 吋)、排氣球閥(1/2 吋)、排水球閥（1/2 吋）、無油式活塞真空邦浦(DP-120V 型其排氣速度 120L/min 、到達壓力 -705mm-Hg 、馬達出力 300WATT/110V)、真空計(充油式 0~760mm-Hg)、濾水器(F500 型)、消音組件、吸氣管(1/4 吋)等，並進行藥液桶厚度之修正改良(壁厚 1.5mm 修改為 3mm)及機械性能測試。切花保鮮液裝填機經性能測試，每次可處理 3000 支保鮮管，實際作業時間 3 分 30 秒，藥液桶裝滿藥液時間 5 分 43 秒，真空邦浦停止 10 分鐘後打開排氣球閥及桶蓋，作業負壓 680mm-Hg 時，保鮮管之保鮮液裝填合格率達 95% ，已符合預期之設計目標。

加工用桑果採收機之研製　桑樹一般用於飼養家蠶，而有些植株具有大量結果之特性，可經濟栽培。目前農家種植之品系，單株可採鮮果 40 公斤以上，是新興果樹之一。桑果(桑椹)可供生食或加工，目前栽培面積雖僅一百多公頃，但極具發展潛力，惟成熟期不一致，以人工逐粒採收或搖動結果枝條並以帆布收集，頗費勞力；且成熟時，果實容易掉落損失。有鑑於此，本所與苗栗區農業改良場合作研製加工用桑果採收

機，其機械功能已符合預期之設計目標：本機長、寬、高分別為 30 公分、 35 公分、 43 公分，總重為 11 公斤。動力源為 1.5 馬力背負式汽油引擎，配合軌道移動網式收集裝置以進行採收作業。本機於桑園作業時係採行單一結果枝施予振動與行間收集桑果之作業方式，作業時每一相鄰行間分別設置移動式收集網架一組，至少二組，交替使用。經由田間作業試驗結果顯示，其作業能力為 180 公斤 / 日（作業人數二人）、振落率達 94.3% 、夾雜率為 15.7% ，移動網式收集裝置之收集效果良好，惟收集物之夾雜率與未成熟率比重偏高，宜加強果實成熟度一致性之控制及桑果品系之選育。

人工飼料微膠囊量產機械之研製　　大量飼育天敵為生物防治成功之基礎，草食性寄主昆蟲或食餌昆蟲之飼育多利用人工飼料以簡化其飼育過程。本所應用動物系已開發原型人工飼料微膠囊製作機，該機系統操作時，需憑經驗監視針頭到包被溶液液面之距離，適時調節包被蠟液之進料流量，以維持固定液面高。本研究為解決人工飼料微膠囊製作原型機，在製造微膠囊時因操作條件的不確定因素，導致產品失敗率高的問題，期以自動控制方法降低操作困難度，尋找出較佳組合，再以既有的原型機及參數組合為基礎來研製量產化機械。

本計畫主要工作項目為：液態飼料射出壓力調整、蜂蠟加熱及恆溫控制、液位自動控制及收集裝置改良。目前已完成人工微膠囊飼料槽加壓設備、液態飼料恆溫加溫槽、包被物料(蜂蠟)槽之恆溫及超音波液位控制系統之研製。為穩定蠟質，避免蜂蠟物理特性變異過大，因此建立純蜂蠟與石蠟之基本黏度資料，期以自行調配原則，求得穩定度高、成本低廉的包被蜂蠟。目前已確定可用蠟之黏度曲線介於純蜂蠟與石蠟之間，藉統計方法預測可用蠟黏度曲線之最佳混合比例，並以此混合配方進行首次單針小規模量產模擬試車，順利噴出粒徑約 500–700 微米之微膠囊。

農產品運輸過程振動即時量測器之研製

本研究目的為研製一農產品運輸振動即時量測器，將感測裝置埋藏在蔬果中，量測其振動與衝擊的情形，以評估此運輸工具、包裝材料或產銷流程造成之損傷，並以此作為改善運輸流程之依據。

振動即時量測計數器由(1)內藏測量加速規之球體及(2)處理信號之電子迴路兩大部份所組成。為了要量測農產品所受振動或衝擊的大小程度，以三軸加速規包埋於蔬果模型中，連接濾波器及放大器，將高頻部分或外界之雜訊濾掉，同時將電壓訊號放大，經比較器比對電壓值(加速度)是否大於設定值，並將運輸過程中 X, Y,Z 三軸方向超過設定加速度以上的衝擊次數各別累加儲存，用以記錄農產品運輸過程中受到嚴重振動或衝擊的次數，即時顯示於 LCD 面板，供作評估本次運輸品質之參考指標。目前基本電路已設計研製完成，正進行功能測試。

酸桔果肉種子分離機之研製　　酸桔果肉種子分離機之長為 110 公分、寬 51 公分、高 90 公分。本機計有擠壓及分離滾筒二主要機構：擠壓器係利用絞碎後擠壓之設計，分離滾筒之直徑為 6 公分，長度為 60 公分。其中一支為光滑表面，另外一支則刻鏤節距為 30 毫米之螺旋，螺紋寬度為 9.7 毫米，高度為 0.5 毫米。分離滾筒使用 110 伏特、功率 90W 之馬達為動力，旋轉方向為由外向內相對迴轉，將果肉擠壓通過滾筒，而種子則滯留在滾筒之切線凹槽上，並藉螺往後推送至末端收集槽。

在擠壓器螺旋轉速為 230rpm ，及分離滾筒 218rpm 轉速之條件下，其平均每小時可處理 100 公斤去皮酸桔，果肉中含有由滾筒間隙軋入之種子，其重量比為 0.27%；而排出之種子中含有未分離之果肉率為 0.62% ，種子收集桶中之種子破損率為 6.7% 。若與每一人工每小時可完成 5 公斤果肉種子分離工作比較，本機之效率約為人工之 20 倍。

精準農業作物產量分佈圖偵測系統之開發

本計畫旨在研究並建立精準農耕產量圖化(Yield Mapping)所需定點產量即時監測系統，除提供具地理參考基準之正確產量資料，供 GPS/GIS 系統分析繪製產量圖外，未來更可配合發展農用資材變率施用之決策系統。本計畫年度工作目標在於蒐集相關資料與文獻，引進並研究國外產量圖化作業所需產量與水份定點即時監測組件。茲已完成 1.定點產量即時監測與圖化技術相關文獻與資料之蒐集分析 2.評估國外廠商相關產品之性能與使用案例 (圖 30)，俾以作為選購時決策參考 3.引進與研究國外產量圖化作業所需產量與穀物水份監測器(圖 31)及相關軟體 4.進行國內水稻聯合收穫機使用機型、數量與穀物流動向之調查，冀以決定配合定點產量即時監測試驗所需之適合機種。

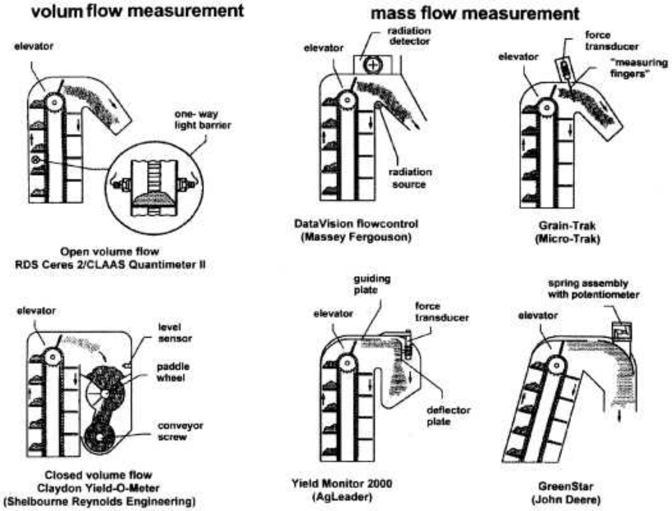


圖 30　國外廠商所銷售西洋式泛用聯合收穫機用之連續產量監測系統

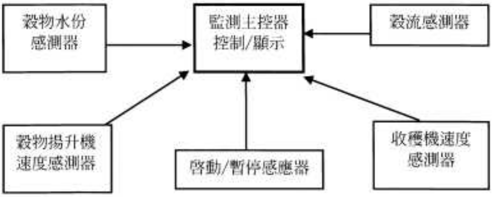


圖 31 連續穀物產量監測器(Yield monitor using AgLeader PF3000)組成方塊圖

新型農機性能測定　新型農機性能測定係依據「農機性能測定要點」辦理，並根據農委會核備之『性能測定方法與暫訂標準』之規定執行。八十九年一月起至十二月止，新增機種暫訂標準之研訂計有果樹樹型整修機（TS66）及葉菜類蔬菜包裝機（TS67）等二項。完成測定者共有十七部：其機種類型包括成串水果脫粒機二部，步行操作履帶式田間動力搬運機六部，果實振落機一部，曳引機附掛式雙層施肥播種機一部，根莖類掘收機一部，果樹樹型整修機一部，動力插秧機一部，葉菜類蔬菜包裝機一部，水稻聯合收穫機一部，農地搬運車一部，自走式噴霧車一部。各機種之性能如表 7-1 。

表 7-1　八十九年完成測定之新型農機種類及其性能說明

編號	牌型	申請廠商	性能說明
197	宇母牌 007 型成串水果脫粒機	全鉅實業社	該機使用一馬力之單相電動機爲動力，裝設電磁開關及緊急按鈕爲安全裝置，電磁開關在停電時自動切斷電源，故恢復供電時必須再次按鈕才能啓動，而緊急按鈕可立即停止馬達並使其倒轉，可保護操作者或退出脫粒中之枝條。二支脫粒滾筒爲上下並排，挾緊枝條之間隙可依枝條直徑在 0~10mm 之間手動調整。脫粒時由人工將欲脫粒之成串果實的果梗送進二並列滾動之滾軋筒間隙中，讓滾筒夾持果梗並使其整個果梗枝條通過滾筒，果粒因無法通過滾筒間隙而與果梗分離，果實脫粒後之果粒由前方滑板滾下掉落於容器中，而枝條則通過滾筒間隙由後方排出。
198	農豐牌 YH-130 型步行操作履帶式田間動力搬運機	昶維工業有限公司	採用三菱牌 GM181 型，額定馬力 4.5HP/1800rpm（最大馬力爲 6HP），單汽缸四行程汽油引擎爲動力，手拉起動。本機行走部共有履帶二條, 引擎動力由Ｖ型皮帶輸出，藉由張力離合器將動力傳至變速箱，驅動後軸之鏈輪，再帶動左右履帶。本機傳動系統採用複變速設計，主變速檔位有前進二檔、後退一檔，故合計六個檔位之速度變換。制動裝置爲機械鼓式煞車，以達制動與駐車之目的。轉向系統爲手把式轉向離合器，另有手動傾卸裝置一組，且載貨台寬度可向外延展。
199	農豐牌 YH-130S 型步行操作履帶式田間動力搬運機	昶維工業有限公司	採用三菱牌 GM181 型，額定馬力 4.5HP/1800rpm（最大馬力爲 6HP），單汽缸四行程汽油引擎爲動力，手拉起動。本機行走部共有履帶二條, 引擎動力由Ｖ型皮帶輸出，藉由張力輪離合器將動力傳至變速箱，驅動後軸之鏈輪，再帶動左右履帶。變速裝置有前進二檔、後退一檔之速度變換。制動裝置採用機械式鼓式煞車，以達制動與駐車之目的。轉向系統爲手把式轉向離合器，另有手動傾卸裝置一組，且載貨台寬度可向外延展。
200	山玉牌 VS180 型履帶式田間動力搬運機 125	山玉農業機械有限公司	使用三菱牌 GM181 型手拉起動、單汽缸四行程汽油引擎，額定馬力 4.5HP/1800rpm，最大馬力爲 6HP。引擎動力以Ｖ型皮帶輸出，藉張力輪式離合器將動力傳至變速箱，檔位計有前進二檔、後退一檔，經變速箱齒輪減速後，由左右輸出軸驅動後軸之鏈輪，再帶動左右履帶。轉向系統爲手把爪形轉向離合器，另有載貨台手拉傾卸裝置一組，且載貨台寬度可向外延展，最大載重量 200 公斤。制動裝置採用機械擴張式煞車，以達制動與駐車之目的。
201	大地菱牌東改型果實(青梅）振落機	大地菱農業機械股份有限公司	由最大馬力 5.5ps/3600rpm 之汽油引擎、空氣壓縮機、氣壓缸、氣門閥、氣壓軟管、採收桿及尼龍收集網等組成，藉空氣壓縮機，將相關組件施予振動而進行青梅之振落，及完成收集作業。
202	青暉牌附掛式穀豆類直播機	青暉機械廠股份有限公司	該機附掛於馬力 160Ps 之飛亞特牌曳引機上，主要由機架、橫桿、深淺調節螺桿、種子箱、播種裝置（配種滾筒）、開溝器、接地驅動輪，覆土圓盤、鎭壓輪等組成。附掛於迴轉犁後面，進行開溝、播種、斜角圓盤覆土、鎭壓等作業。種子定量分配裝置之接地輪與地面摩擦驅動鏈輪箱鏈條再帶動種子滾筒轉動後輸出，調節滾筒分配槽長度以改變配種量，株距則以更換不同分配槽數滾筒調節之。配出之種子經由導管落入開溝器所開之溝中，經由斜向圓盤覆土後，由鎭壓輪鎭壓完成播種作業。
203	康郎牌嘉大型胡蘿蔔收穫機	鄉機械廠股份有限公司	該機由最大馬力爲 49.5hp/2800rpm（額定馬力 46hp）之柴油引擎、履帶式行走部、犁鏟式挖掘裝置、皮帶式夾持部、切莖葉裝置、選別裝置及機架等組成，可進行一畦兩行胡蘿蔔之挖掘、夾持、切除莖葉等作業。
204	宇母牌 008 型成串水果(荔枝)脫粒機	台龍食品包裝機械有限公司	該機使用一馬力之單相電動機爲動力，裝設電磁開關及緊急按鈕爲安全裝置，電磁開關在停電時自動切斷電源，故恢復供電時必須再次按鈕才能啓動，而緊急按鈕可立即停止馬達並使其倒轉，可保護操作者或退出脫粒中之枝條。二支脫粒滾筒爲上下並排，挾緊枝條之間隙可依枝條直徑在 0~10mm 之間手動調整。脫粒時由人工將欲脫粒之成串果實的果梗送進二並列滾動之滾軋筒間隙中，讓滾筒夾持果梗並使其整個果梗枝條通過滾筒，果粒因無法通過滾筒間隙而與果梗分離，果實脫粒後之果粒由前方滑板滾下掉落於容器中，而果梗枝條則通過滾筒間隙由後方之排柄輸送皮帶排出便於收集清理，此部份主要爲改良 007 型無裝設排柄輸送帶之缺點而設計加裝。
205	永三源牌農試型果樹(荔枝)樹型整修機	永三源農機廠	該機使用一部 16 馬力之單缸柴油引擎爲動力，行走部爲四輪驅動、四輪轉向，行駛速度 1.0~14.8 公里/小時，最小轉彎半徑 2 公尺。整修機構設計成截頂角錐式，刀具爲往復切割式三角鋸齒刃(齒刃距 70mm)，採用傳統機械式動力傳動機構。本整修機採行間修剪作業方式，果樹栽培行距介於 3.6~4 公尺者，兩側可同時修剪；栽培行距 4 公尺以上者，則採單側修剪。本次測定之荔枝樹行距爲 4 公尺，故採兩側同時修剪。本機修剪之平均樹高爲 150~170 公分，可矮化樹型，利於管理作業。但對於初次進行矮化管理之果園，可視田間實際情況，以人工先行去除樹冠頂部主幹，並預留側枝予以疏剪，俟樹高達 150~170 公分，再行試用本機逐年進行機械修剪管理。

(續)表7-1

206	三菱牌MPR8型八行乘座式動力插秧機	大地菱農業機械股份有限公司	該機爲八行乘座式動力插秧機，以 HONDA 牌 GX640 型(最大馬力 18ps/3,200rpm)二汽缸四衝程汽油引擎爲動力。操作員乘座於機架上，裝設向前傾斜之貯苗台，在水田進行插植作業時由固定於左右對稱之 5 個浮筒支撐機體，以行走部驅動前後兩組橡膠車輪前進，輪架上配備油壓式自動水平調整裝置，可隨地形起伏自動調整以保持水平。操作部包括主離合器及插植離合器。插植桿爲迴轉雙頭式強制爪附有扭矩式安全離合器，防止插植爪碰到異物時受損，及切苗口附裝導苗鋼條，防止苗塊外拋，減少缺株及浮苗，秧苗台兩邊左右各兩行苗台，可摺疊以卡式固定減少機體寬度，便於道路行走及載運。
207	佐藤牌SC127D型步行操作履帶式田間動力搬運機	台灣佐藤實業有限公司	本機型採用三菱牌 GM182 型單汽缸四行程汽油引擎爲動力，額定馬力 4.5HP/1800rpm（最大馬力爲 6HP），手拉起動。本機行走部共有履帶二條，引擎動力由V型皮帶輸出，藉由張力式離合器將動力傳至變速箱，驅動後軸之鏈輪，再帶動左右履帶。本機傳動系統主變速有前進二檔、後退二檔，合計四檔之速度變換。制動裝置爲機械，鼓式煞車，以達制動與駐車之目的。轉向系統爲手把式轉向離合器，另有手動傾卸裝置一組，且載貨台寬度可向外延展。
208	佐藤牌SC128D型步行操作履帶式田間動力搬運機	台灣佐藤實業有限公司	本機型採用三菱牌 GM182 型單汽缸四行程汽油引擎爲動力，額定馬力 4.5 HP/1800rpm（最大馬力爲 6HP），手拉起動。本機行走部共有履帶二條，引擎動力由V型皮帶輸出，藉由張力離合器將動力傳至變速箱，驅動後軸之鏈輪，再帶動左右履帶。本機傳動系統變速有前進二檔、後退二檔，合計四檔之速度變換。制動裝置爲機械、鼓式煞車，以達制動與駐車之目的。轉向系統爲手把式轉向離合器，另有手動傾卸裝置一組，且載貨台寬度可向外延展。
209	佐藤牌SC-166D型步行操作履帶式田間動力搬運機	台灣佐藤實業有限公司	本機型採用三菱牌 GM231 型單汽缸四行程汽油引擎爲動力，額定馬力 5.0 HP/1800rpm（最大馬力爲 7HP），手拉起動。本機行走部共有履帶二條，引擎動力由V型皮帶輸出，藉由張力離合器將動力傳至變速箱，驅動後軸之鏈輪，再帶動左右履帶。本機傳動系統變速有前進二檔、後退二檔，合計四檔之速度變換。制動裝置爲機械、鼓式煞車，以達制動與駐車之目的。轉向系統爲手把式轉向離合器，另有手動傾卸裝置一組，且載貨台寬度可向外延展。
210	台龍牌農試型TD-600葉菜類(蘿菜、青梗白菜)蔬菜包裝機	台龍食品包裝機械有限公司	本機採用臥式橫向輸送帶作爲蔬菜包裝作業進料工作台，蔬菜經選別分級及秤重後放入輸送導槽內，通過製袋成形器，藉著製袋器之引導，使膠膜在此完成環狀包裹動作，隨後進行熱熔封裝。 本機動力計有 2HP 直流馬達及 1HP 交流馬達各一部，封切電熱功率爲 2.9KW，均使用 220 伏特電壓。作業機構包括進料輸送部、製袋器、上封袋器、迴轉式上下熱熔封口切刀、出料輸送帶、控制箱與上機架等。其中進料輸送部長爲 310 cm，包裝寬度依包裝物品需求可在 10–25 公分間調整。迴轉式上下熱熔封口裝置爲不連續式凸型封刀，將長條形的連續包裝袋在此作前、後側的封口並將其切斷，完成包裝作業。本機進行蔬菜包裝作業時，可依蔬菜種類、供料人數及其熟練程度調整包裝速度，完成包裝之蔬菜則在機器他端收集後放入籃框內。本機最大包裝尺寸爲長 700mm×寬 250mm×高 150mm。
211	野馬牌GC95型水稻聯合收穫機	亞細亞貿易有限公司	該機行進與後退速度均以無段變速桿控制，轉向由方向盤操作，可依一般性與原點旋轉，設定其操控方式之位置。可收割水稻 6-7 行，前扶起爪之速度三段變速與行進速度同步，扶起高度可隨稻株調整。脫穀深淺可自動調整，脫穀筒蓋、篩網及切草器儲穀倉，只須扳開扣環即可掀開，便於清理。割取部經拆開固定扣環並裝上支撐輪，並向左方掀開脫穀筒前方，可作該筒及傳動部位之檢查維護。引擎冷卻器採用圓形迴轉網吸塵裝置，可剔除附網雜物，可保冷卻器內部通風順暢。搖動選別部風扇之進口，將冷卻引擎後之熱風引入，稍具乾鬆草屑之功能減少附著，增進較高含水率時收穫濕稻能力。稻穀排出螺旋輸送器前端加裝連線控制桿，便於排穀者自行操控。
212	賜合牌SH-40D型農地搬運車	高唯企業股份有限公司	本型農地搬運車動力源採用振裕牌 CY130C 型引擎，最大馬力 13hp/2400rpm，爲單汽缸風扇水冷式柴油引擎，起動方式採電動或手搖。引擎動力以乾式雙片離合器經變速箱傳至前後差速器驅動前輪與後輪。檔位變換計有前進三檔、後退一檔。本機共有前後二輪軸，前輪軸裝置人字紋前輪二個，藉方向盤控制轉向；後輪軸裝置人字紋後輪四個(左右側各兩個)。刹車系統採四輪雙迴路油壓刹車，前後輪附有葉片彈簧及油壓避振器。
213	賜合牌SH-60型自走鼓風式噴霧機	高唯企業股份有限公司	底盤部份包括引擎、機架、行走部、駕駛台及操縱控制裝置，而噴藥機部份則包括藥液箱、噴霧機噴霧管路、鼓風機與空氣導流板。該噴霧機爲四輪轉向四輪驅動，以 16 馬力單缸四衝程柴油引擎爲動力源，分別以皮帶傳動至行走部之變速箱與動力噴霧機，以及鼓風機。噴霧作業前水與藥物混合後由藥液桶底部之管路接通至噴霧機入口，隨時由噴霧機抽用。而噴霧機之出口管路有六組，其中一個供回水用；二個係接回藥液桶中供噴流式強制攪拌器使用；三個出口管路則接至噴頭；一個外接供人工噴槍用。 另外該噴霧車之撒佈面成半圓型分左邊、右邊與中央三段，可視情況予以切換，及調整導板角度使成 100 度至 140 度之撒佈面，而達到調整噴霧範圍之功效。

小型甘藷塊根採收機　臺灣農村往昔所生產甘藷，多供製粉及養豬自給飼料，需要量很大，栽培面積最高達到 23 萬公頃，近年來因製粉工廠排放廢水，引起環保問題而停工，以及養豬場趨向企業經營，改用進口飼料，需要量銳減，但至目前為止，全年（1999）栽培面積尚有 9,759 公頃，近年來，由於所育成的甘藷新品種，大部份為食用及加工用，加上栽培面積逐年減少，以及配合市場需求，產銷供需調配，避免產期集中而供過於求，分期收穫，一次收穫量不多，若採用大型機械來採收，一台曳引機約 60 至 70 萬元，機械投資成本高，農民購買意願不高。南部地區藷農以耕耘機採收時，分成二階段，首先用專用割蔓機割蔓之後，再進行挖藷，以三個小犁裝置於耕耘機後面，來挖掘甘藷塊根，其藷塊淹埋率約 30%，效率較低。於臺北縣金山地區種植田區小，大型曳引機不適用，耕耘機收穫須割蔓、挖掘二次作業，購買二台耕耘機，投資較多，因而多以鋤頭挖掘採收，花工費時，生產成本提高，因此為提高甘藷採收效率，嘉義農試分所配合甘藷栽培畦的形狀、莖蔓生長情況及塊根著生部位，設計一種小型自走式甘藷採收機，將刈蔓與挖藷工作一次完成，主要部份由刈蔓刀、挖掘犁、輸送鏈及傳動裝置等構成。本機採用 13 馬力汽油引擎為動力，採收時先由 2 支扶蔓桿將甘藷蔓扶起，機體前端的刈蔓刀將莖葉切斷，犁頭將塊根與泥土一齊挖出，經過輸送鏈將土壤與藷塊分離，而後甘藷塊根成列落於畦面上，便於人工撿拾、分級裝袋。

為了解決甘藷收穫問題，達到省工省時的目標。本機的刈蔓與挖掘機構分開，可依作業需要來調整刈蔓刀與地面間隔高度以及挖掘犁的深淺，以降低藷塊損傷比率。刈蔓部由油壓傳動、操作方便。本機以鏈條傳動，於露水較多時，防止打滑影響刈蔓效能。輸送鏈上加裝檔桿，防止塊根滾動減少擦傷。車輪採用輪臂式裝置，可調整機體高度，適合各種不同畦高採收。輪胎以配重，防止打滑提高作業能力。機體前端加前輪輔助支持，防止畦面不平，影響刈蔓及挖掘作業。

本機採收時，行進速度每秒 0.4 公尺，一天可完成一公頃的採收工作。採收時損傷率為 3.3 − 4%，埋沒率為 0.2 − 2.3%。民國 89 年 12 月分別於雲林縣元長鄉及苗栗縣後龍鎮舉行示範觀摩會，獲得參觀農民一致的好評，期盼早日完成商品化機械，供農民使用。

酸瓜加工機械化之研究與改良　本年度研究改良完成，酸瓜加工之削皮原料輸送機、削皮機（高改場研發機型改良應用）、瓜皮整修輸送機、剖瓣瓜粒輸送機、剖瓣機、瓜瓣輸送機、瓜瓣自動定量輸送機、自動式給鹽機與攪拌搓揉機等共計九項機構與自動操控裝置，並串聯為一貫作業化之生產機械及發酵室等設施配裝，經利用洋香瓜、西瓜之幼果及食鹽等材料進行機械加工性能測定試驗改良結果顯示：(1)幼瓜原料形狀大小不一，較適合本套機械上加工作業之瓜粒者為形狀整齊直徑在 5~14cm者。(2)整套機械之加工作業只要二至三人既可輕鬆操作處理每小時 120 kg原料，（可配裝兩至三臺削皮機加工作業，能量則可提高為一至二倍），不但節省 50％ 人力及提高加工效益 30％ 以上。(3)各加工過程之酸瓜成品之品質與人工方法者無差異。(4)整套機械以直線排列安裝所需面積為長 1240cmX 寬 150cm ，加工作業場地（含發酵室）至少面積為長 2160cmX 寬 280cm ，所需使用電力約為 10 馬力左右。（4）本（89）年 10 月 26 日於本分所舉辦成果發表觀摩會，甚獲各界學者、專家、農友、農機廠商等與會來賓約 120 人之好評與肯定；12 月 12 日佳里農會之四十位農友等於本分所舉辦酸瓜加工一貫機械化作業之研習活動。

本套機械歷經三餘年之研究改良，在有限人力及資源下完成酸瓜加工一貫作業生產機械，雖非完美但已達到替代人工之實用效果，本套機械係試驗實用機型，如製造為示範或商品機械，預估將可節省購買成本至少 30％ 以上，且部份機械及設施亦可使用於其他產、製農機，樹立廢棄農產品利用機械化加工為食品之模式，期望對農業有所助益。

農業自動化

荔枝產期調節自動化環控模式之建立

依據試驗記錄顯示，從 12 月起每天下午 18 時以後，即使未以低溫水處理，室內之溫度仍較室外大氣溫度低 1 ～ 2 度，已具降溫處理之效果，且無需額外支出能源費用，此種簡易設施栽培荔枝之管理模式成本較低，具實用之潛力。

酸瓜加工自動式攪揉機與給鹽機之研究改良　酸瓜加工製造過程幼瓜果原料經過削皮剖瓣後之(1)瓜瓣及食鹽量之秤重(2)兩者混合之攪拌搓揉(3)攪拌搓揉後之瓜瓣裝箱等作業，約須二人為之，既費時亦費工且效率低，為改進此缺點

及發展自動化機械作業，鳳山分所自八十四年度起將現有加工及各類型攪拌機之結構作用型式原理進行調查分析，並配合酸瓜加工中之瓜瓣搓揉與撒鹽過程所需適當條件等，進行規劃設計於八十九年度完成研究改良自動式之攪拌搓揉機與給鹽機各壹台，其機械之性能如下：

機體：（1）給鹽機：馬達 650W 、機體＝長30cm ×高30cm ×寬20cm、給鹽轉軸＝長30cm ×直徑 8cm（槽深 1 × 1cm）。（2）攪拌搓揉機：馬達 1hp 220v 、機體＝長 90cm ×高 106cm ×寬90cm 、攪揉圓筒＝深36cm ×直徑（內）86cm 、出料口＝直徑 16cm 、空壓機＝1/2hp ，攪揉手為 20rpm 。

加工性能：（1）攪揉及給鹽過程可搭配已研發之瓜瓣自動式定量輸送機使用，而且自動化操控方式已達連續作業。作業方法為：攪揉機進料→行攪揉計時及計時定量撒鹽→攪揉完成後自動打開出料口→計時出料完成後自動關出料口門→啟動輸送機進料繼續進行攪揉及給鹽作業。（2）給鹽機係配合攪揉機之運作，以每次定量 20kg之瓜瓣投入後，同時以撒鹽方式供給2-4%食鹽量為400-800g所需時間5-10秒，攪揉機之作業能量以每次攪揉圓筒有效容量每次 15- 40kg 行攪揉 6-10 分鐘計算，每小時可加工處理 120-400kg瓜瓣。（3）本作業過程導入自動化正常運作，將可減少人力 80% ，其效率比人工約高六倍及提高產製效益 30% 以上。（4）瓜瓣之攪揉機及給鹽機除可應用於酸瓜加工一貫作業機械系統中配合運作，兩台機械亦可擴大應用於其他相關農產品（如蔬菜類乾、蘿蔔乾及芒果青等醃漬食物）之加工作業。

蔬菜育苗作業自動化之應用 -- 瓜類自動化穴盤播種之試驗　瓜類之洋香瓜、南瓜、苦瓜等種子大小形態及單粒重量等均不相同，以真空吸播式行自動化播種作業時，必須配合適當之相關因子及條件，以此等瓜類種子進行自動化穴盤播種之比較試驗初步結果顯示：（1）穴盤以 6 × 12=72 孔規格者為適當，但洋香瓜、南瓜之培育種苗因產生擁擠導致種苗之徒長現象。（2）播種精確率在正常之條件下以（a）桃改 TN-20 型針式之真空播種機，平均吸播精確率穩定在 95％以上，惟斗盤之種子剩餘 30 粒時吸播則不正常，下播穴盤苗穴移位率約 2-3% 。（b）臺大桃改 PD-40 型次之。吸播精確率穩定在 90% 左右，而南瓜、苦瓜等種子因本身之重量較重則不需外吹風力整理種子為單粒。（c）吸盤式者效果最差。

瓜類種子進行自動化穴盤播種作業時二人即可輕鬆操控，比土播法（每小時 80 盤）效率提高三倍以上，惟瓜類之播種育苗上除木瓜、洋香瓜、西瓜等市場需求大量種苗可應用自動化穴盤播種作業，其餘瓜類，由於受到農民個別選擇性之喜愛優良品種，所需種苗不多，故均以人工播種育苗方式供應，本試驗成果將可提供替代現行人工播種育苗。

洋香瓜栽植期土壤中空氣自動化輸送設施之試驗改良　本省洋香瓜之移植田間時大部份行地表面塑膠布覆蓋，導致土壤中之空氣與水份無法正常進行相輔之運作，如根部呼吸、有機質分解、養分釋放及吸收轉化、代謝等，以及殘留土壤中之藥劑等有害成分無法排放，此現象勢必影響生長與果實品質，為探求如何將空氣自動輸送入土讓中，以促進良好之物理性，有利洋香瓜之生長環境，期改進覆蓋地表栽植作物之缺點，探討洋香瓜覆蓋地表栽植之生長與土壤通氣性關係。

利用自動化播種育苗之洋香瓜及甜椒、木瓜等種苗，以移植於長型及圓型之塑膠盆，土讓表面分為覆蓋塑膠布、塑膠網及對照三處理，進行基本試驗初步結果為：在十一至二月前後四個月種植期間，溫度為上午 19-22℃、下午溫度 28-34℃之下，以塑膠網者之洋香瓜之生長情形較佳，足見其土讓之空氣與水份有良好之交流作用，但乾旱時，則以覆蓋塑膠者之保水性較好，且約延長一星期之活力。

利用自然抽氣、畦間之株與株間設石子等方法自動輸送空氣循環於土壤中，並以一般慣行法對照等三處理三重複，其地表行覆蓋塑膠布為主，進行洋香瓜種苗移植於試驗區 89 年 3-6 月測試結果為（一）洋香瓜育苗期間以穴盤苗在理想空氣與水為 50-75% 之間。（二）種植期間以自然抽氣法、畦間築石透氣法及慣行法三者，以自然抽氣法及間隔石子法兩者之土壤空氣輸送與排放較佳，洋香瓜生長比慣行法約達 30% 以上之效果，且對病蟲害之抵抗力亦強，在自然氣候因子下，土壤中 10-20% 充氣之孔隙及 30-50% 儲存水份之小孔隙，在土壤中順利輸送運作，對洋香瓜之生長為最佳條件。（三）空氣與水份能否在土壤中正常進行相輔運作，直間接影響洋香瓜生長，又種植期間有利之相關因子及環境亦需相互配合，本試驗結果可提供作物種植時之整地作

畦、管理上等之參考。

自動化設施對蓮霧果園病害生態生態變化之研究　利用田間逢機取樣蓮霧葉片及孢子抽氣培養方式瞭解果園病害生態，取樣地點 3 處涵蓋具有自動化噴灌設施及無設施果園，經過3年以上調查葉部，病害種類主要由1種或2種綠藻引起的藻斑病及由炭疽病*Colletotrichum gloeosporides*及果腐病菌*Pestalotiopsis euginae*所引起的病害為主要，此二類病原菌全年調查每個月都存在葉部，顯示仍具有極大的感染原潛勢。此外週年性調查中葉部病斑上可以發現*Beltrania*，*Botryodiplodia*，*Cercospora*，*Choanephora*，*Cylindrocladium*，*Dothiorella*，*Guignardia*（*Asexual stage*：*Phyllosticta*），*Phoma*，Phomopsis，Phyllosticta等10屬以上的病原存在葉片病斑上，其中如*Cylindrocladium*，*Dothiorella*，及*Phyllosticta*在蓮霧果實上亦造成為害，為蓮霧新病害紀錄。

利用培養法抽取大氣孢子鑑定出相當多數的真菌，但已知的病原菌仍以上述炭疽病及果腐病菌數量較多，且下雨對炭疽病及果腐病的發生影響極大，1998 年 2 月及 5 月時抽取大氣孢子適逢六龜地區降雨，皆可發現培養基中炭疽病菌及果腐病菌落激增。

以往調查蓮霧果實的病害，以炭疽病及果腐病為主，於 1996 年起 *Botryodiplodia* 在田間普遍發生，在 2000 年 11 月在新威調查園中，全園之病果 *Cylindrocladium* 則佔首位。

在自動化噴灌設施果園中調查，自動化噴灌設施初設第一年、二年時病菌種類發生較少，且全年出現的病原菌以炭疽病及果腐病為主要，其它病原菌 *Botryodiplodia*、 *Guignardia*，僅在少數月份出現，分佈於夏季及 11 月，而未具自動化噴灌設施果園病原菌種類極少，第一年調查只出現 *Guignardia* 且僅出現在 8 月，待三年後比較與第一年的差異，發現數種新病害產生，如前述種類，其中 *Guignardia* 幾乎全年分佈平均，未來在蓮霧及其他水果上將扮演重要病害角色。

靜電噴霧於植物工廠中工作臺式噴霧之應用分析　臺糖研究所園藝系花卉自動化生產工廠以自走式植床，將蝴蝶蘭移入施藥之專用空間進行施藥作業，既節省人力且減少污染之可能，可謂設施內施藥之絕佳代表模式，唯其現有設施對於作物葉背之藥液附著仍有待加強。本計畫以世界頂尖之靜電噴藥技術提升施藥品質，使該施藥系統達盡善盡美，並示範靜電噴霧技術於設施內之應用，順帶提供教學與觀摩之另類功用。其執行結果摘述如下：

（一）引進購入美國靜電噴霧系統公司氣輔靜電噴桿模組之噴嘴組成與管路安裝情形詳如圖 32 所示。

（二）氣輔靜電噴嘴噴霧樣式(Spray Pattern) 顯示於圖 33 中，基本上噴嘴流量均一性之提高並不足以影響噴霧樣式，而噴霧承盤所承接之液體量隨液體壓力之增加與氣流壓力之減少而增加。

（三）圖 34 中氣輔靜電噴嘴噴霧霧粒分佈並不像原廠所發佈者那邊狹窄，此有待更進一步向原廠求證確認。

（四）此種氣輔靜電噴霧系統之噴霧附著效果(如圖 35 所示)可謂相當良好，尤其適合殺菌劑與殺蟲劑之施噴作業。

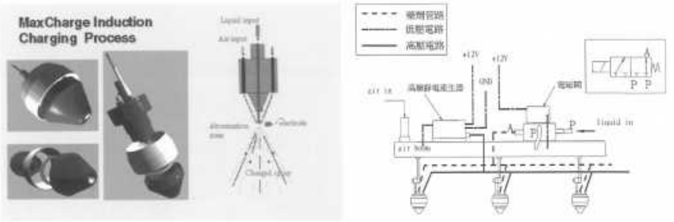


圖 32 美國靜電噴霧系統公司氣輔靜電噴嘴組成(左)與管路(右)安裝情形

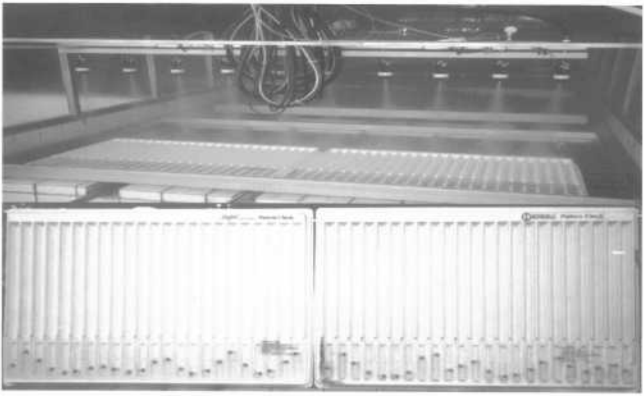
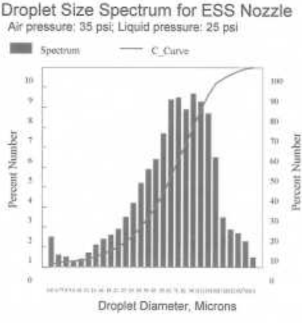


圖 33 噴霧樣式確認試驗(上)與噴霧樣式例(下)



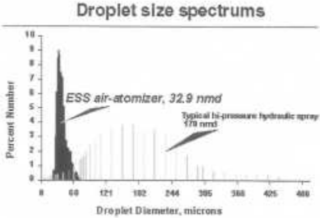


圖 34 ESS 氣輔靜電噴嘴之粒徑分佈(左為試驗所得，右為原廠宣稱者)

圖 35 蝴蝶蘭葉表(左)與葉背(右)水試紙水液附著之情形

農業氣象與作物逆境

DSSAT 模式在預測水稻產量及氣候變遷衝擊評估之適用性探討 對農業生產而言，氣候具有二種意義，若能有效管理則為一種資源，相反的，則是一種危害。大氣二氧化碳濃度在過去 200 年來，由 280ppm 增加到 350ppm，最近 35 年和其他溫室氣體快速增加，由 315ppm 迅速增加到 350ppm。增加的二氧化碳濃度經由直接刺激光合作用進行而影響作物生長，這種生理反應一般稱為"二氧化碳肥料效應"，在其他條件配合下可使作物生育更好及更有活力，進而提高乾物重產量。此外，提高二氧化碳也可透過對氣候因子（例如溫度及降水）的影響，間接影響作物生長。水稻是臺灣地區最主要農作物，探討未來氣候變遷對水稻生產相當重要。本研究利用 DSSAT 生長模式並和大氣環流模式相結合，同時由氣象因子的敏感度分析瞭解對產量的影響。結果顯示提高二氧化碳濃度有助於水稻增產，但提高溫度則相反。而由 DSSAT 模式預測臺中地區水稻產量，在二倍現行二氧化碳濃度下， GISS 模式預測為增產 2.5%，GFDL 為 4.2%，UKMO 為 4.0%。

臺中地區氣候統計分析及降雨預測 我國農業生產以雨害為首要氣象災害，未來氣候變遷導致之水文循環，降雨量將明顯增加，尤其是豪大雨發生的機率將大幅提高。面對此種環境，實有必要加強降雨與農作物生長有關的特性研究。臺中地區過去 40 年(1960-1999 年)之氣象資料作分析，包括溫度、光照及降水，探討各項氣象因子的變化趨勢，並針對豪大雨發生的次數及其他降雨特性的變化作統計分析，且以時間序列分析法建立降水發生機率及降雨量的預測模式，以供未來研究參考用。分析結果顯示，氣溫方面，40 年間平均氣溫增加 0.86℃，平均最高溫下降 0.41℃，平均最低溫則明顯上升 1.66℃，因此日較溫明顯下降。至於月平均雲量在過去 40 年呈現下降趨勢，但相對應之日照時數及日射量(僅 1980-1999 年資料)卻也呈下降情形。造成雲量及日射量同時下降的原因，可能是雲的型態改變，其中疏雲日數明顯增加，裂雲日數相對減少，而密雲則呈些微下降，至於全年晴空日數則無變化。疏雲和裂雲日數的消長，可能是與太陽輻射對雲層的穿透及反射有關。過去 40 年來降雨趨勢，總雨量僅些微增加，但在時間及空間上分布並不均勻，尤其是農作物生長期之春季(3,4,5 月)，降雨量、降雨時間及豪雨發生次數均顯著增加，此段時期除水稻一期作主要生育期外，也是果樹如桃、李、荔枝開花授粉期，總降雨量或降雨時間過長，影響果樹之結果及產量甚鉅，在未來更應加強此段時間之降雨預測及防範措施研究。至於降雨特性的預測模式，最大雨量及降雨持續時間，本研究所得到的最佳估計模式為 ARIMA(0,1,3)，不過整個序列有強烈趨於平均值的情形，也就是在極端值位置的振幅有低估現象。降雨量的預測，資料則需先經過自然對數轉換過程，並配合移動平均年數設為 4 年，較能掌握變化趨勢。

稻作農業氣象災害預警系統之建立 臺灣稻作生產有兩期作，有關氣象因子之變化與水稻生育之關係，即臺中地區一期作生育前期(分蘗期)的氣溫(均溫：19.8℃)及日射量(10.2MJm⁻

^{2}day^{-1})較低，水稻之生育、生長緩慢或受冷害，分蘗的形成受阻。迄穀粒充實期兩者（均溫：26.7℃、日射量：14.3MJm^{-2}day^{-1}）達到最高峰。而二期作生育前期（分蘗期）的高溫（均溫：28.8℃）、高日射量（12.5MJm^{-2}day^{-1}），一般認為是抑制分蘗數致使穗數減少的主要原因。臺中地區一、二期作水稻品種臺農 67 號生育過程之預警系統，一期作水稻品種臺農 67 號，在生育前期（分蘗始期至最高分蘗期）一、二期作分別在 I 移植後 21~55 天及 13~43 天，連續 5 天低於均溫 19.0℃（一期作）及高於均溫 28.0℃（二期作），前者因低溫而後者則因高溫會抑制分蘗，致使穗數減少。生育前中期（幼穗形成期）II 移植後 58~72 天（一期作）及 45~56 天（二期作），連續 5 天前者低於均溫 21.0℃，及後者則高於均溫 27.5℃，都會提高無效分蘗致使穗數減低。於生育中期（孕穗期）III 移植後 74~93 天（一期作）及 58~75 天（二期作），連續 5 天前者低於均溫 21.0℃，後者則高於均溫 27.0℃，都會降低一穗粒數、穀粒充實率及千粒重。據松島（1972）所述，穎花始原體分化後期至花粉母細胞充實期再至花粉母細胞減數分裂後期之期間，分化成的第一、第二次枝梗及其穎花最容易因低溫或高溫而退化。至於生育後期即抽穗開花期及抽穗後之穀粒充實期，乃IV移植後 95~118 天（一期作）及 77~97 天（二期作），連續 5 天前者高於均溫 27.5℃，而後者高於均溫 27.0℃或低於均溫 21.0℃，都會減低穀粒充實率及千粒重。

不同栽培設施之葉菜類（莧菜、蕹菜）產量性狀之研究　由於塑膠布溫室之溫度高於改良式溫網室，且莧菜與蕹菜在 25~36℃的範圍內溫度與鮮重產量呈正相關，故塑膠布溫室蔬菜鮮重產量較高。在初夏 5~6 月期間，改良式溫網室（莧菜：2,431.5、3,040.8 gm^{-2}，蕹菜：2,389.7 gm^{-2}），低於塑膠布溫室（莧菜：2,634.3、3,129.4 gm^{-2}，蕹菜：2,531.7 gm^{-2}），整年四季初夏鮮重量最高。又除了初夏兩種設施（改良式溫網室、塑膠布溫室）之外，其他季節之蕹菜鮮重量都高於莧菜，蕹菜之生育適溫（20.0~40.0℃）範圍大於莧菜（23.0~34.0℃），而冬季（1、2、12 月）及夏季（7、8、9 月）兩種設施之均溫各為 18~24℃與 33~36℃，塑膠布溫室稍高於改良式溫網室 1～2℃，此為前者冬夏季之鮮重產量高於後者之理由。

農業氣象資料之蒐集與應用　本所農業氣象站為中央氣象局農業觀測網之一級農業氣象觀測站，氣象資料每小時直接傳送至中央氣象局，同時儲存在本所農工系農業氣象研究室，提供本所及其他研究單位之參考。每天上午九時及下午二時目測氣象並與自動儀器觀測之資料比較，按旬、月整理後，送中央氣象局保存。如圖 36 所示，為本所農業氣象觀測站蒐集 2000 年之氣象資料，與歷年 1995-1999 年五年間之比較圖，氣象因子包括月平均氣溫、日射量及雨量。得知 2000 年之氣溫與歷年差異並不大。日射量或雨量變化較大，日射量 2 及 4 月較歷年有明顯下降，下降原因主要是雨量增多所致，此兩月份是果樹開花及幼果形成期，低日射量及多雨造成當年一些水果減產。8 月份雨量高達 417 公厘，也造成嚴重農業災害損失。目前本所觀測之氣象資料以 Excel 格式登錄於本所網站，由 1993 年 9 月至 2001 年 2 月，共九年之日資料，資料內容包括平均氣溫、最高氣溫、最低氣溫、相對溼度、風速、日射量、日照時數及降雨量等，提供本所研究人員及農民使用。網址：www.tari.gov.tw

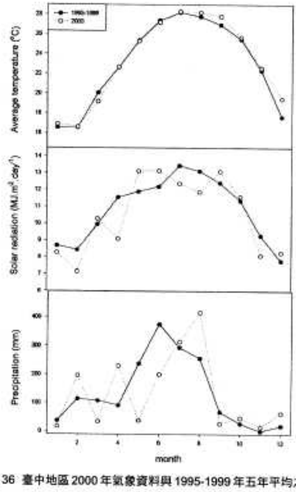


圖 36 臺中地區 2000 年氣象資料與 1995-1999 年五年平均之比較圖

農業氣象資料之蒐集與稻作生產之應用

觀察收集本水稻試驗期間各月份及其各生育期（分櫱、幼穗形成、孕穗及穀粒充實期等）之氣象資料（溫度、日射量及雨量等），並測定上述每生育期之氣象資料與收穫期稻穀產量之關係式。以後逐年，選擇氣象因子（累積氣溫、日射量、平均氣溫、降水量）與水稻生產性狀（產量等）關係程度密切的關係式作測試。而為使測試後之關係式模式化，達到應用化的目標，將進一步由田間收集之氣象資料，作水稻生育期間之預測、預警，及收穫期稻穀產量變化狀況之預估比對。

圖 37 所示，本試驗一期作自元月（均溫：16.9℃）育苗，及 2 月（均溫：16.6℃）插秧與秧苗期間的低溫，隨著生育期的後移，各月份的平均溫度逐漸上昇，至成熟收穫期的 7 月為最高 28.3℃。日射量亦大致上自 1、2 月至 7 月呈遞增現象，但較不規律，似乎與雨量呈反比現象即雨量豐沛 2、4 月昇到 7.0 及 7.7$mmday^{-1}$，則日射量降低至 7.2 與 9.1$MJm^{-2}day^{-1}$。今年 5、6 月的梅雨季似乎比過去四年少，比 1997 年減少 422.0mm，而 7 月受第 4、6 號颱風及西南氣流的影響降雨量上昇到 314.5mm，比過去三年（1996~1998 年）多至 78.5~182.5mm。

自圖 38 得知，水稻一期作生育初期分櫱期（19.8℃）低溫，亦隨著生育期之後移上昇，至穀粒充實期為最高 26.7℃，其他氣象因子的變化如上述各月份所述，但穀粒充實期之雨量 44.5mm，比過去5年少，其差距最大為與1998年之差，達到 393.0mm，則日射量都比過去 5 年高，最高達到 4.29$MJm^{-2}day^{-1}$（與 1998 年之差異）。

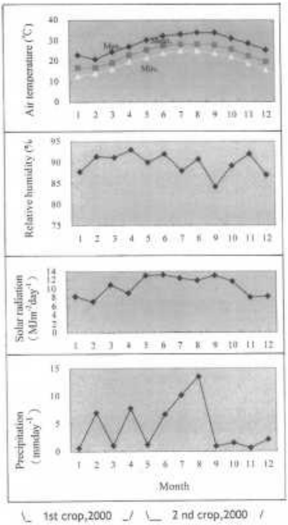


圖 37 臺中地區稻作試驗期間月平均溫濕度、日射量及雨量之變化

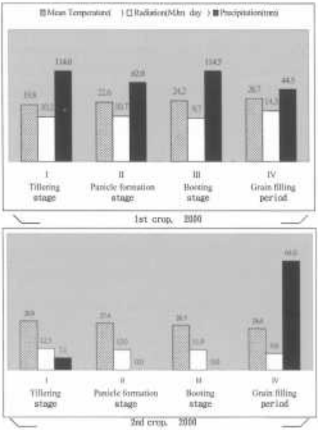


圖 38 水稻四個生育時期之月平均溫度、日射量及雨量之變化

不同被覆材質隧道式簡易設施內光輻射及溫度之變化　隧道式簡易設施近年來被廣泛被利用於栽培高經濟價值作物，其主要功能兼具氣象因子的調整及環境的保護。設施內的光輻射及溫度之變化因被覆材質種類而異，直接影響設施內作物的生產。本文研究以設置於洋香瓜產區(臺南縣東山鄉)之隧道式簡易設施探討不同被覆材質對設施內光輻射及溫度之影響，並追蹤與分析其季節變化。試驗選用非織性多元脂類之不織布(NWF)、一般透明聚乙烯塑膠布(PE)、及具有濾除紫外線效果之透明聚乙烯塑膠布(UV-C)等三種不同材質參試，被覆隧道式簡易設施。根據實驗室測試結果，此三種被覆材質對光照平均吸收率甚低(7% 以下)，平均穿透率高於85%，平均反射率小於 13% 。NWF 之反射率最高(12.6%)，依序為 PE(8.5%)、UV-C(8.1%)；吸收率則反之，NWF 、PE 、及 UV-C 分別為 0.4 、2 、及 6.8% 。UV-C 可顯著吸收 415 nm 波長以下之紫外光輻射。此三種材質在田間之穿透率低於實驗室測值，不同波段之異動不一，顯示受到外界環境之影響。以全波段(350-1100 nm)平均穿透率而言，PE 、UV-C 、及、NWF 分別減少 9.1 、18.3 、及 19.2% ，而 UV-C 材質在田間仍具有濾除太陽光輻射中紫外光之效果。隧道式簡易設施內外之光輻射與氣溫呈現直線正相關，且在相同光輻射下設施內氣溫高於外界氣溫，顯示此三種材質被覆之設施內均具有溫室效應。又設施內外之氣溫與土溫亦呈現直線正相關，惟因設施內高畦面鋪蓋一層銀色塑膠布(polypropylene 材質)阻隔熱量傳導入土壤，故在相同氣溫下設施內土溫低於未舖蓋塑膠布之田間土溫。

利用熱紅外線輻射影像遙測技術追蹤盤固草(*Digitaria decumbens* Stent.)植被溫度之季節變化　本文研究於行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所農場利用熱紅外線輻射影像遙測技術探討盤固草(pangolagrass, line A254)植被覆蓋溫度之季節變化，並試予評估盤固草植被輻射溫度與周遭氣溫及土壤溫度間之相關。根據試驗結果，顯示盤固草植被溫度明顯受到生長與環境效應之影響；一般言，常態狀況下盤固草植株蒸散作用之散熱功能維繫生長期間植被溫度低於周遭氣溫及土溫，惟在割刈初期因土壤背景溫度干擾導致所偵測之植被熱紅外線輻射溫度高於周遭氣溫及土溫。盤固草植被溫度之分佈端視植被覆蓋之整齊度及土壤溫度、氣溫而定，亦受到天氣影響。又晴朗天空強烈的太陽光照造成額外之反射輻射能量受測於熱紅外線輻射影像儀，形成土壤輻射溫度高估現象，因此土壤輻射溫度測值高於土壤動態溫度測值。盤固草植被生長性狀(鮮重與乾重)與植被溫度之間並無顯著正相關，所以不宜以植被溫度作為估測生長表現之唯一參數。綜合試驗結果，顯示盤固草具有溫調機制以適應周遭環境溫度變化，並容忍較差溫度條件。

水稻受到褐飛蝨侵害之光譜特徵　本文研究旨在探討分蘗期水稻植株受到不同密度褐飛蝨 (*Nilaparvata lugens* (Stål)) (Homoptera: Delphacidae)侵害後於穀粒充實前期顯現徵狀之光譜特徵，稻株反射光譜係於地面由輻射光譜儀所偵測。褐飛蝨引起之徵狀區分為 0 (CK)、1 、3 、5 、7 、及 9 等六級，係依照受害植株黃化程度分類。根據試驗結果，介於 350-1800 nm 波長範圍之稻株平均反射比光譜曲線能夠明顯辨識出不等受害等級，其中 737-925 nm 波段更是依受害等級順序排列，而尤以 755 nm 及 890 nm 波長附近之反射比值差距較大。此外，利用標準差植被指數及累積反射比方法亦能夠清楚區分褐飛蝨危害等級。另經由一次微分和比對反射比光譜曲線之明顯波峰及波谷位置，共選出 12 條特徵波長，構成反射比光譜曲線之光譜指紋。

缺水狀態下水稻植被光譜特徵之分析　本文研究旨在水稻營養生長期間發生土壤缺水狀態下遙測近地面植被高解析光譜，據以分析缺水程度與水稻植被光譜特徵或光譜參數之關係。所偵測之水稻植被反射比光譜涵蓋 350 至 2400 nm 波長範圍。根據光譜範圍各波長在不等缺水程度所做的相關係數分析發現，水稻植被反射比光譜對土壤缺水具有敏感反應，然而不同波長(段)對缺水的反應不一。其中以波長 2113.5 nm 之相關係數最高，反射比之 r 值 -0.98 ，與對照不缺水區反射比值之比率 r 值為 -0.97 。另從反射比光譜曲線之明顯波峰與波谷轉折點找出 12 條特徵波長，其中有 8 條波長與缺水程度呈顯著直線相關。試驗結果亦顯示紅光臨界(red-edge)位置及斜率與土壤水分潛勢之間並無顯著關係，但是標準差植被指數(NDVI)與土壤水分潛勢之相關顯著，當土壤水分潛勢下降時 NDVI 值減少。

農　業　經　濟

臺灣蔬菜產銷經營效率之分析　臺灣蔬菜產銷班經營診斷分析之研究結果，就蔬菜產銷班班基本特性之顯示，蔬菜產銷班主要係以生產甘藍、花椰菜、包心白菜、小白菜、結球白菜以及不結球白菜等為主，次為青江菜、洋香瓜、蘿蔔、玉米、蔥、蒜等。蔬菜產銷班成立的時間平均近 10 年，班經營規模平均為 14.8 公頃，班平均班員數有 17 人，班基金平均有 13 萬元之多(見表 8-1)。其次，班組織領導人特性方面，班長平均年齡為 47 歲，教育程度以國小(60%)、高中(20%)居多，班長個人蔬菜經營面積為 1 公頃，且班長有(90%)是屬於專業菜農(見表 8-2)。在蔬菜產銷班經營診斷之探討，班經營收益項為依變項，進行生產函數之測度(見表 8-3)。結果顯示蔬菜產銷班之經營規模、種苗、農藥、材料、能源等與收益具正面之影響，而有機肥、化學肥、其他項等有負面影響。另以 120 名班員之蔬菜經營採機遇性邊界模式(StochasticFrontierModel)效率測定模式，測定其技術效率結果（如表 8-5），平均經營效率為 0.39，其中以彰化、雲林地區效率較高，可能與作物種類多，適地適作有關，非效率為 0.61。因此產銷班的經營效率尚須改善的空間為 61%。研究建議，未來蔬菜產銷班之經營方向，宜朝向蔬菜種類適地適作產期調整生產，提高班基金運用，班長教育訓練，以及調整經營規模、種苗、農藥、材料、能源等管理之改善，而促進經營效率之提升。另有機肥處於效果呈現負數，可能施用過多所致，可將施肥管理與其他經營效率一併改進。

表 8-1　蔬菜產銷班特性之描述性統計

項　　目	最小值	最大值	平均值	標準差
成立日期(年)	79	84	81.5	1.6
班基金(元)	10,000	425,000	104,082	133,726
班員人數(人)	10	30	16.6	6.7

表 8-2　蔬菜產銷班之班長特性

編號	班長	面積	性別		學歷				專兼業	
	年齡	(公頃)	男	女	國小	國中	高中	大專	專業	兼業
合計	472	10.1	10	0	6	1	2	1	9	1
平均	47.2	1.0	1	0	0.6	0.1	0.2	0.1	0.9	0.1

表 8-3　蔬菜產銷生產函數之測定

變數名稱	變數編碼	係數	標準誤	t 統計	P 值
截距		-1.37436	3.06084	-0.44901	0.65429
經營規模*¹	x1	0.55630	0.21651	2.569423	0.01151
種苗費*	x2	0.77773	0.21306	3.650293	0.00040
有機肥	x3	-0.05910	0.06793	-0.86996	0.38619
化學肥*	x4	-0.18124	0.06449	-2.81019	0.00585
農藥費	x5	0.209273	0.11506	1.8226673	0.07104
材料費*	x6	0.324941	0.10358	3.137004	0.00218
能源費*	x7	0.425307	0.14761	2.881182	0.00457
其他費	x8	-0.05875	0.08976	-0.65452	0.51413

¹*5%顯著水準下顯著

表 8-4　產銷班地區別蔬菜生產品種之分佈

地區別	經營蔬菜主要種類	經營蔬菜次要種類
台北縣 1 班	小白菜、青江菜、莧菜、菠菜	芥菜、彩色甜椒
彰化縣 2 班	包心白菜、小白菜、洋香瓜、蘿蔔	芥菜、大頭菜、龍鬚菜、莧菜、菠菜
雲林縣 3 班	甘藍、花椰菜、包心白菜、結球白菜以及不結球白菜	洋香瓜、蘿蔔、山藏菜
嘉義縣 2 班	甘藍、花椰菜、蘿蔔、蕃茄	茄子、蔥、蒜
台南縣 2 班	玉米	蘆筍

表 8-5　地區別蔬菜經營效率測定

地區別	效率指標
平均	0.39
台北縣	0.27
彰化縣	0.47
雲林縣	0.46
嘉義縣	0.30
台南縣	0.31

新興鄉土蔬菜產銷之經濟分析　學菜：學菜又名鴨舌草 *Monochoriaplantaginea*(Roxb.) Kunth，屬雨久花科（Pontederiaceae）植物，原先係本省水田主要的雜草之一。生育健壯的水生作物，適合一般水田栽培，耐熱性及耐寒性都強，以自生法及播種法播種。夏季生長旺盛，生育期約為 30 天至 40 天，可全年生產。因病蟲害非常少，故栽培者極少使用農藥，為以往貧苦人家炎夏期間之代用蔬菜。近年來由於美濃鎮農會及高雄區農業改良場的推廣及研究改良其栽培技術，全省在美濃地區已有小規模的經濟栽培。栽培面積八十七年度約有 5 公頃，單價每台斤約在 25-35 元之間。不耐貯運所

致不易遠運，目前其他地區並無生產，亦因此變成了美濃當地主要的有名佳餚之一。又因客家話中之「學」與閩南語之「福」諧音，故近來鎮民更名為「福菜」，使行銷管理上更為得心應手。

學菜之產銷收益如表 8-6 。每公頃產量 9,254 公斤，收益約 32 萬元，農家賺款占近乎收益之一半，成本方面主要為勞工費與肥料費。消費者對學菜意願之樣本 1,635 戶，經調查資料測定結果，會購買學菜消費意願以機率表示為 65.9%。學菜宜配合地區性產業發展及配合新興產業之發展，有其一定之消費潛力。

山藥：山藥原名叫薯蕷，山藥（*Dioscorea batatas De Caisne*）屬薯蕷科（Dioscoreaceae）植物，原產我國之多年生藤蔓性草本，富含澱粉及蛋白質之外還含有 Mucine,Arginine,Choline 等成分，是一種良好的保健食品。山藥為國際性之作物，世界上從熱帶到溫帶都可栽培，在大陸以山東、山西、湖北、河南為主要產區，本省則以花蓮、嘉義、南投、彰化、臺北等地為主。本所育成之 8 個白肉種及 3 個紅肉種山藥均極適合全省栽培，唯因多數品種為深根性，是故以表土深厚、排水良好、質地疏鬆之沙質壤土為宜，海拔以 850 公尺以下最好。每年的 11 月至 1 月採收，以目前本所命名之臺農 2 號山藥的栽培狀況，已在本省之 21 個鄉鎮推廣栽植成功，產量每公頃可達 26.6 ～ 63.2 公噸，批發價每台斤亦達 30-60 元。

山藥收益每公頃產量 2.6 公噸，收益 95.5 萬元，農家賺款 37 萬元，生產成本主要以人工、材料、肥料為主。其消費潛力經調查資料測定結果，會購買山藥消費之意願，以機率表示為 89.1%。

碧玉筍：碧玉筍又名翠玉筍或金針筍，係金針菜又稱萱草之嫩稍部分，金針菜（*Hemerocallisfulva L*）屬百合科（Liliaceae）植物，原產我國及日本，在日本主要採取嫩稍部分食用，甚少吃花蕾的，而在我國則相反，大家所知的是吃花，故而碧玉筍的開發利用至最近才被發展成為我國的新興蔬菜。其富含纖維質及多種維生素亦是一種可口又美味的蔬菜，烹煮時將它當成韭菜調理即可。目前本省以南投縣魚池鄉栽培最多，花蓮縣瑞穗地區已漸改為生產金針蕾為主，減少碧玉筍之生產，變為次要產地。金針菜的生育力強盛，極耐乾旱及貧瘠土地，栽培容易，產地遍布大陸及臺灣各地，以排水良好之淺山地區及平地皆宜。目前之市價每台斤約在 30-50 元之間，而每公頃之收益亦可達 18-50 萬元之譜。

碧玉筍收益每公頃產量 1 萬 1 千公斤，主產物收益近 50 萬元，農家賺款 38 萬元，生產成本主要以勞力費與種苗費為主。其消費潛力調查資料測定結果，會購買碧玉筍消費之意願，以機率表示為 75.1%。碧玉筍為適宜發展之新興經濟蔬菜。

表 8-6　新興蔬菜生產成本統計表

項 目		學菜	山藥	碧玉筍
每公頃生產費用				
種苗費	（元）	5,549	106,282	60,000
肥料費	（元）	32,243	76,173	17,758
人工費	（元）	32,472	213,192	597,277
(自家工)	（元）	534	177,709	597,277
農藥費	（元）	-	5,797	16,170
能源費	（元）	6,042	3,008	15,872
材料費	（元）	-	205,601	-
購水費	（元）	-	-	-
直接費用合計	（元）	163,617	750,699	707,077
農用設施費	（元）	-	913	-
(折舊費)	（元）	-	684	-
農機具費	（元）	-	653	-
(折舊費)	（元）	-	489	-
間接費用合計	（元）	-	1,565	-
第一種生產費	（元）	163,617	752,265	707,077
地租	（元）	10,276	11,773	9,489
(自給)	（元）	-	1935	-
資本利息	（元）	6,954	31,971	30,051
第二種生產費	（元）	180,846	796,009	746,616
生產費用總計	（元）	180,846	796,009	746,616
每公頃生產量與收益				
樣本平均產量	(公斤)	9,254	26,426	11,149
主產物價值	（元）	320,787	955,132	497,872
粗收益	（元）	320,787	955,132	497,872
損益	（元）	139,941	159,123	-248,744
家族勞動報酬	（元）	140,475	336,833	348,532
農家賺款	（元）	147,428	370,738	378,583
每百公斤生產成本				
第一種成本	（元）	1,768	2,847	6,342
第二種成本	（元）	1,954	3,012	6,697

臺灣鮮食鳳梨產業之研究　鳳梨為我國重要果樹產業之一，民國八十八年種植面積為 8,973 公頃，產值約為 46 億元，主要生產地在屏東縣、高雄縣、臺南縣、嘉義縣及南投縣。本省鳳梨產業之產銷型態，已由過去的「罐頭外銷為主、內銷為副」轉變為今日的「內銷鮮食為主、外銷為副」方式，是以本研究針對臺灣鮮食鳳梨之產銷情況，加以檢討分析，並提出相關改善建議。

本研究針對開英種、臺農 6 號(蘋果鳳梨)、臺農 11 號(香水鳳梨)、臺農 13 號(冬蜜鳳梨)、臺農 16 號(甜蜜蜜)及臺農 17 號(金鑽鳳梨)等主要鳳梨品種，調查取得 84 戶鳳梨產銷資料，據以比較分析各品種鳳梨之生產費用與收益，研究結果發現：（1）樣本戶 88 年鳳梨採收面積合計為 198.4 公頃，平均每戶之鳳梨採收面積為 2.36 公頃。其中以開英種之採收面積(占 33.9%)為最多，其次為臺農 6 號(占 28.4%)，而以臺農 17 號(占 4.6%)為最少(如表 8-7)。（2）二年一收與三年二收之鳳梨栽種方式，所占之比率分別為 76% 及 24%；其中臺農 6 號、13 號、16 號及 17 號之二年一收方式，其比率均達 80% 以上(如表 8-7)。雖然三年二收方式之投入成本較少，但因第二收會有果實較小及採收率較低等問題，收益不高，是以許多農戶已採用二年一收方式生產鳳梨。（3）比較分析鳳梨第一收之生產費用及收益(如表 8-8)，每公頃收益以臺農 17 號之 635,507 元為最多，雖然其生產費用最高，但產值亦最多，其次為臺農 6 號之收益達 522,628 元，而開英種及臺農 11 號收益僅為 50,860 元及 49,187 元，顯示要獲得較高之鳳梨收益，降低生產費用僅為基本，重點應在於提高產值，追求品質提升及產期調節，以獲得較高之價格與收益。

基於以上的分析結果，提高鳳梨農戶收益的根本之道，應多吸收企業化經營之理念及作法，分析市場消費需求之趨勢，妥善規劃鳳梨栽種品種及產期，充實並提升栽培管理技術，生產消費者喜愛之高品質鳳梨，並秉持「高品質中價位」之經營理念，來提升市場競爭力，以促進臺灣鳳梨產業之發展。

表 8-7　鳳梨品種別採收面積表

單位：公頃，%

項目	開英種	台農6號	台農11號	台農13號	台農16號	台農17號	其他	合計
2年1收	45.9	49.42	7.9	18.45	12.2	8.45	8.54	150.86
行百分比	(68.2)	(87.7)	(59.0)	(80.2)	(80.4)	(92.3)	(60.9)	(76.0)
3年2收	21.38	6.95	5.5	4.55	2.95	0.7	5.48	26.86
行百分比	(31.8)	(12.3)	(41.0)	(19.8)	(19.6)	(7.7)	(39.1)	(24.0)
合計	67.28	56.37	13.4	23.0	15.18	9.15	14.02	198.4
列百分比	(33.9)	(28.4)	(6.8)	(11.6)	(7.7)	(4.6)	(7.1)	(100)

表 8-8　鳳梨品種別第一收生產費用與收益表

單位：元/公頃，公斤/公頃，元/公斤

項目	開英種	台農6號	台農11號	台農13號	台農16號	台農17號	平均
種苗費	50,249	106,576	58,650	193,920	133,747	565,433	184,762
(自給)	27,993	59,817	42,848	57,750	55,146	122,118	60,945
肥料費	55,125	74,605	67,485	72,882	72,607	67,650	68,392
人工費	144,002	145,313	121,628	148,037	127,497	143,638	138,353
(自家工)	73,400	57,963	43,324	66,125	75,225	73,861	64,983
農藥費	14,137	20,897	11,580	22,584	13,534	22,558	17,549
能源費	3,763	6,238	8,201	8,455	3,975	3,335	5,661
材料費	50,458	50,780	45,442	65,050	51,058	54,576	52,894
農用設施費	5,930	19,990	10,159	15,096	10,553	20,005	13,622
農機具費	13,150	12,619	9,256	18,931	13,987	8,248	12,698
地租	42,658	41,057	34,677	41,797	40,283	43,532	40,667
(自給)	12,818	15,781	23,388	12,796	14,826	10,194	14,967
資本利息	13,473	17,481	13,296	21,798	17,078	35,418	19,757
生產費合計	392,945	495,556	380,373	608,550	484,320	964,394	554,356
鳳梨產量	69,706	50,735	38,850	44,110	50,324	55,214	51,490
鳳梨價格	6.4	20.1	11.1	19.0	17.3	29.0	17.1
鳳梨產值	443,805	1,018,184	429,561	838,827	871,480	1,599,901	866,960
損益	50,860	522,628	49,187	230,278	387,160	635,507	312,603
農家賺款	178,544	673,670	172,044	388,747	549,436	877,097	473,256

茂谷柑產業發展之研究　89 年全省茂谷柑栽培面積已達 448 公頃，年產量 3,570 公噸。茂谷柑係屬高經濟價值之作物，其批發市場價格平均每公斤 60 元，常有高達 100 元以上之情形，可見茂谷柑於市場上受歡迎的程度。然而茂谷柑之生產並非我國之專利，世界上其他國家如美國、日本、澳洲、巴西均有栽培，面對國際市場開放之強大競爭壓力，我國茂谷柑之發展潛力為何，為當前必須深入探討的問題。本研究分別由茂谷柑之生產面及消費面來瞭解其未來之發展。

茂谷柑之生產瓶頸為容易裂果而造成大量落果，因此其栽培管理較不同於一般之柑桔。本研究調查訪問宜蘭縣、新竹縣、臺中縣、南投縣、雲林縣及嘉義縣等產地之果農，發現其生產管理方式各不相同，對於問題的認知看法亦大異其趣，因此，生產成本、產量及收益亦有較大之差距。例如，宜蘭縣之生產成本每公斤僅有 22 元，而南投縣高達 44 元。以平均值而言，茂谷柑之生產費用中，仍以人工費佔最大比例，為總生產費用之 47%；其次為肥料費，占 16%；農藥費亦占 15%（詳見表 8-9）。

就產量分析，平均每公頃茂谷柑產量為 14,000 公斤。但因生產地區不同亦有些許差異，雲林縣每公頃產量平均可達 18,000 多公斤；而宜蘭地區產量平均僅有 10,000 公斤。因此，在損益及農家賺款方面，全省平均每公頃分別為 552,000 元及 808,000 元；但因產量及生產成本之差異，各地區亦不同，如雲林縣平均每公頃損益及農家賺款

表 8-9　茂谷柑生產成本統計表單位：元 / 公頃

單位：元/公頃

項　目		平均	宜蘭縣	新竹縣	台中縣	南投縣	雲林縣	嘉義縣
每公頃生產費用								
成園費	（元）	20,151	19,486	19,165	20,401	22,300	19,869	20,950
肥料費	（元）	73,260	35,820	41,575	104,220	98,547	69,057	80,474
人工費	（元）	218,850	117,314	191,250	228,926	265,313	224,549	258,561
(自家工)	（元）	202,838	108,914	191,250	203,287	265,313	179,017	241,727
農藥費	（元）	70,666	36,771	65,903	86,277	79,750	53,291	68,921
能源費	（元）	9,425	3,057	8,014	15,968	4,563	5,128	12,676
材料費	（元）	29,378	5,314	22,672	19,509	42,981	55,542	20,532
購水費	（元）	211	-	556	-	-	-	432
直接費用合計	（元）	401,790	198,277	329,970	454,899	491,153	407,567	441,597
農用設施費	（元）	14,362	2,000	17,125	18,750	11,980	4,650	16,750
(折舊費)	（元）	10,771	1,500	12,844	14,063	8,985	3,488	12,563
農機具費	（元）	8,989	6,669	5,380	15,260	6,250	8,400	8,660
(折舊費)	（元）	6,742	5,002	4,035	11,445	4,688	6,300	6,495
間接費用合計	（元）	23,351	8,669	22,505	34,010	18,230	13,050	25,410
第一種生產費	（元）	425,141	206,946	352,475	488,909	509,383	420,617	467,007
地租	（元）	19,374	14,286	20,000	20,000	17,500	20,000	17,554
(自給)	（元）	19,374	14,286	20,000	20,000	17,500	20,000	17,554
資本利息	（元）	18,069	8,795	14,980	20,779	21,649	17,876	19,848
第二種生產費	（元）	462,584	230,027	387,455	529,688	548,532	458,493	504,409
生產費用總計	（元）	462,584	230,027	387,455	529,688	548,532	458,493	504,409
每公頃生產量與收益								
樣本平均產量	(公斤)	14,085	10,343	13,417	12,894	12,375	18,555	16,532
主產物價值	（元）	1,050,023	758,943	891,875	1,115,957	813,625	1,409,769	1,291,079
粗收益	（元）	1,050,023	758,943	891,875	1,115,957	813,625	1,409,769	1,291,079
損益	（元）	587,439	528,916	504,420	586,270	265,093	951,276	786,671
家族勞動報酬	（元）	790,277	637,830	695,670	789,557	530,405	1,130,293	1,028,397
農家賺款	（元）	808,346	646,626	710,650	810,336	552,054	1,148,169	1,048,245
每百公斤生產成本								
第一種成本	（元）	3,018	2,001	2,627	3,792	4,116	2,267	2,825
第二種成本	（元）	3,284	2,224	2,888	4,108	4,433	2,471	3,051

資料來源：本研究調查

達 950,000 元及 1,148,000 元；而南投地區因成本較高，受九二一地震影響，果品品質較差，價格較低，其損益及農家賺款僅有 265,000 元及 552,000 元，差距相當大。可見得茂谷柑之生產管理技術仍有提昇的空間。

至於茂谷柑的消費面，利用 Tobit 模式測定茂谷柑之需求函數，顯示其需求量受其價格、消費者所得水準與其本身的特性所影響。茂谷柑零售價格愈高，消費需求將會減少；而消費者所得水準愈高，茂谷柑之需求量顯著增加；茂谷柑本身之特性因素及一般消費習慣如外觀、口味、富含維他命 C 、喜歡嚐新及水果多變化等皆會使得茂谷柑消費量增加。

因此，茂谷柑未來因收穫面積增加，使得供給量提高，市場價格適度下降，有助於需求量之增加；且隨著所得水準之提昇，未來茂谷柑之消費量也有相當程度之增加。由此可見茂谷柑於臺灣市場仍有發展的潛力。

雖然茂谷柑於市場上仍有潛力，但因生產技術未臻成熟，品質不穩定，面對國際市場的競爭，仍應致力於降低生產成本，提高品質，以利因應。

酪梨消費行為之研究　酪梨是營養豐富的水果，除了鮮食外，亦可入菜，用途廣。但因其具有特殊風味，有些人仍無法接受酪梨。為擴展酪梨的消費市場，有必要對酪梨的消費行為加以探討，冀能找出影響酪梨消費的主要因素，作為行銷策略之參考。

因此，透過 16 個農會蒐集 1680 份有效問卷，作為分析之基礎。由於部分消費者並未消費酪梨，基於受限因變數之特性，酪梨需求量之方程式則利用 Tobit 模式來測定，以求得一致性與不偏性之估測值。

測定結果顯示（如表 8-10），酪梨的消費量與其零售價格呈反方向變動，即價格上升，消費量會減少。但隨著所得水準之提升，未來酪梨消

表 8-10　酪梨消費量 Tobit 模型測定結果

變　數	迴歸係數 [1]	標準誤	Chi-square	Pr>Chi
截距項	14.65***	0.25	623.29	0.000
零售價格	-0.21***	0.00	2005.02	0.000
性別-男性	-0.28*	0.06	3.70	0.054
16-25歲	0.38	0.16	0.68	0.354
26-35歲	0.60	0.15	2.48	0.115
36-45歲	0.72*	0.14	3.72	0.054
46-55歲	0.77**	0.14	4.30	0.038
56-65歲	0.87**	0.15	4.83	0.028
66歲以上	0.63	0.17	1.96	0.161
家庭月所得3-5萬元	0.07	0.10	0.08	0.782
家庭月所得5-7萬	0.06	0.10	0.04	0.835
家庭月所得7-8萬	1.43***	0.11	27.72	0.000
家庭月所得8-9萬	0.92***	0.11	9.45	0.002
家庭月所得9-10萬	1.41***	0.14	14.53	0.000
家庭月所得10萬以上	2.93***	0.15	55.49	0.000
地區別-都市	0.42***	0.06	8.34	0.004
口味好	-0.03	0.11	0.01	0.919
果肉香軟	0.67**	0.12	4.96	0.026
不會太甜	0.12	0.13	0.12	0.732
營養豐富	0.65***	0.09	7.58	0.006
味道不喜歡	-1.40***	0.16	11.18	0.001
不夠甜	-5.74***	0.16	189.32	0.000
汁太少	-5.85***	0.16	212.09	0.000
不易貯存	-11.98***	0.43	115.59	0.000
精美產品	-0.11	0.03	2.47	0.116
活動型	-0.08	0.03	1.22	0.270
新知識觀念	-0.15**	0.03	4.59	0.032
自然食品	-0.04	0.03	0.32	0.570
傳統市場	-0.13*	0.03	3.74	0.053
生活品質	0.13*	0.43	3.12	0.076
Log-Likelihoodfunction=-3398.4	Meanerror=0.47	R^2=0.75		

[1] *表在 10%顯著水準下顯著； **表在 5%顯著水準下顯著； ***表在 1%顯著水下顯著

費量將隨之增加。性別、年齡及區域別等因素對酪梨之消費量皆有顯著影響，特別是女性、中高年齡層及都市地區之消費者，其乃酪梨消費之主要市場。至於酪梨之特性因素，如果肉香軟，營養豐富等會促使消費者增加消費量，但味道、不夠甜、汁少及不易貯存等因素是減少酪梨消費量之因子。生活型態變數中消費者注重生活品質的特性對酪梨消費量有正面影響，但常到傳統市場者則呈負面變動，可能原因在於對酪梨的認知不足，因此應加強宣導與推廣。所以，適時宣導其特點，研究改善其缺點，是未來提高酪梨消費量之重要工作。

臺灣地區金花石蒜產業之經濟分析　金花石蒜為本省原生之球根花卉，因花色金黃故稱金花，又其花型優美，花梗直又耐長途運輸，是一種很好的切花資材；近年來國內插花風氣盛行，石蒜屬之球根花卉除了當切花、盆花、和庭園美化外，因含有石蒜精(Lycorine)可供為醫療藥材用，是一種很有發展潛力的花卉。臺灣地區金花石蒜集中於臺北縣之淡水鎮與苗栗縣之南庄鄉，採收期集中於 9 月中旬至 10 月上旬，切花中大約九成主供外銷，目標市場為日本，以空運方式透過貿易商進行委託拍賣；就外銷成本而言，仍以運費與貿易商費用為主，分別為 45% 與 18%，運費中又以空運費用為大宗，顯見臺灣花卉外銷競爭力仍受制於空運成本；拍賣價格隨著時間與地區而有不同，每支淨價由 20 餘元至 7、8 元有極大價差，大致說來，產期若能往前調整 1~2 星期，售價可維持在較高檔水準，此為本產業應行努力之方向。

臺灣地區金花石蒜多種植於山區，平均面積 1.1 公頃，高於其他作物，但由於多以副業心態經營，經營效率有相當之差異性，88 年金花石蒜每公頃生產成本約 20 萬元，其中種苗費佔 50%，人工費約 40%，僅 10% 用於其他資材，可見管理之粗放；88 年平均每公頃損益為 4.3 萬元，由於市場未飽和，收益主要取決於產出量，每公頃產出最低者 6,000 株，最高者 60,000 株，相差 10 倍之多，致收益亦相差 11 倍之多，各農場間有極大差異，因此如何導入企業化經營理念，提高品質與產量，為本產業另一重要課題。

表 8-11　88 年每公頃金花石蒜生產成本與收益表

項　目	金　額(元)	成本百分比價(%)
生產成本	207,234	100
成園費	102,755	49.59
肥料費	16,711	8.06
人工費	79,143	38.20
農藥費	5,279	2.54
能源費	936	0.45
折舊費	855	0.41
其他費用	1,555	0.75
收益	249,962	
副產物	14,231	
主產物	235,732	
損益	42,728	

表 8-12　88 年金花石蒜樣本戶內外銷數量表

區域	外銷支數				內銷支數				總支數		
月份	L(長)	M(中)	S(短)	小計	L(長)	M(中)	S(短)	小計	L(長)	M(中)	S(短)
淡水											
7 月份									-	-	-
8 月份	17,661	8,955	3,798	30,414	2,008	1,325	525	3,858	19,669	10,280	4,323
9 月份	70,232	39,074	16,216	125,522	5,082	8,451	10,774	24,307	75,314	47,525	26,990
10 月份	44,103	34,529	22,463	101,095	1,216	1,956	2,597	5,769	45,319	36,485	25,060
小計	131,996	82,558	42,477	257,031	8,306	11,732	13,896	33,934	140,302	94,290	56,373
南庄											
7 月份				-	1,380	1,120	480	2,980	1,380	1,120	480
8 月份	2,507	1,155	1,084	4,746			669	669	2,507	1,155	1,753
9 月份	6,096	4,096	4,735	14,927				-	6,096	4,096	4,735
10 月份	305	310	295	910				-	305	310	295
小計	8,908	5,561	6,114	20,583	1,380	1,120	1,149	3,649	10,288	6,681	7,263
合計											
7 月份	-	-	-	-	1,380	1,120	480	2,980	1,380	1,120	480
8 月份	20,168	10,110	4,882	35,160	2,008	1,325	1,194	4,527	22,176	11,435	6,076
9 月份	76,328	43,170	20,951	140,449	5,082	8,451	10,774	24,307	81,410	51,621	31,725
10 月份	44,408	34,839	22,758	102,005	1,216	1,956	2,597	5,769	45,624	36,795	25,355
小計	140,904	88,119	48,591	277,614	9,686	12,852	15,045	37,583	150,590	100,971	63,636

農業技術服務

農業專業訓練　本所為提高農民在社會經濟結構變遷中的競爭力，配合政府農業發展政策，致力提供核心農民與農村青年參加各項農業訓練的機會，以增強其科學化、現代化的農業經濟力。本所由於農業科技成果創新、研究師資堅強、設備完善，已成為農委會、農林廳、省農會、海外會及亞洲生產力組織等國內外機構委託辦理各項農業訓練的主要單位。八十九年本所先後代訓(1)培育青年農民「果菜類蔬菜栽培班」、「保健植物之栽培與利用基礎班及進階班」。(2)國合會委託「植物組織培養與種苗繁殖專業講習班」。及接受國際友邦人士農業科技訓練等，充分發揮研究教育功能。

農業圖書期刊管理交換　為提供本所各項研究計畫所需參考資訊及充實研究人員專業知識，八十九年繼續蒐藏世界各國農業研究有關書刊，總計現有館藏圖書 25,150 冊，期刊則有 12,135 種。此外透過科技館際合作協會以及以國內外相關學術研究機構建立出版品交換關係等方式，擴大農業科技資訊之取得與交流，八十九年館際合作計所內對外單位申請約 284 篇，外單位對本所申請約 163 篇。

農業資訊服務　本所在農業資訊之開發與推展上不遺餘力，期能整合並提供即時之農業資訊服務，茲將本所重要之農業資訊成果分述如下：

農業試驗所網站 (http://www.tari.gov.tw)：本所於民國八十六年二月架設完成農業試驗所網站，並提供各式農業資訊服務，本所網站包括：組織架構、搜尋引擎、病蟲防治、農業圖鑑、新育品系、栽培管理、土壤資訊、作物種原、合理化施肥、出版刊物、便民服務、佈告欄、留言簿及其他網站連結等單元，期提供農業從業人員線上查詢最新農業資訊之管道。本年度除不斷更新網站資料外，亦將本所發行之期刊及專刊數位化，計完成四期技術服務季刊及三本專刊，並提供下載服務。

農業電子報服務(http://news.tari.gov.tw)：本所於民國八十九年十一月架設完成農業電子報網站，除提供每日農業新聞，包含農業政策、農業新知、生產技術、農產運銷、農事活動、農民福利及其他農業新聞等外，並提供本所最新農業研究成果簡介，及提供農業電子期刊、農業相關網站及農委會農業新聞等連結；此外，亦提供農業電子報免費訂閱服務，期提供立即化之農業新聞，減省上網查詢農業新聞時間。本網站每日更新，並提供查詢服務。

農業技術資料光碟：本所彙整了農業相關文獻、植物保護手冊及作物施肥手冊等資料製作完成農業技術資料光碟片，以提供農民離線並立即查詢農業病蟲害防治資訊，本年度計完成作物病蟲害及肥培管理技術光碟 V2.0 版，將陸續增添作物栽培技術、電子期刊等相關資訊。

農業技術諮詢服務　八十九年本所受理農友函詢農業問題，包括水稻、雜糧、果樹、花卉、土壤肥料管理及病蟲害檢驗及鑑定與分析，介紹農作物品種特性，提供種子種苗改良繁殖及農友試種，推廣農機性能，並由本所人員適時赴現場勘驗、技術指導等。茲將重要技術諮詢服務案件敘述如下：

農業試驗設計及統計分析諮詢服務：為協助農業研究人員解決有關試驗設計、統計分析及結果解釋等問題，以提昇試驗研究之品質，八十九年受理之服務案件，包括本所各系室同仁 31 件，其他單位如臺中場、苗栗場、高雄場、農藥所、特有生物保育中心、畜產所、香蕉研究所、中興大學、文化大學等計 14 件。

土壤及植體分析之研究與服務：本年度在『推動合理化施肥措施』計畫下，仍與各區農業改良場及農會配合，繼續推動全省性作物需肥診斷服務，分析由改良場或農會及農民親自送驗之土壤樣本 1,743 件及葉片樣本 614 件，共計 2,357 件，送驗之作物種類包括柑桔、梨、葡萄、楊桃及番荔枝等。分析資料經輸入『果樹營養診斷程式』，印製施肥推荐初診表，寄送各改良場有關人員複診後，推荐農民採行。

茲將果樹葉片分析結果予以統計，按作物別其要素含量分佈百分比示於表 9-1 。分析結果顯示約四成之葉片氮含量過高，其中以梨最嚴重，過高之比例為 53% ，依次為柑桔佔 40% 、楊桃 35% 、葡萄 27%；葉片氮含量偏低之比例高達 20% 以上者有柑桔與葡萄；葉片磷含量過高以葡萄和番荔枝最多，各佔 53% 、 46%；葉片鉀含量偏低者：柑桔佔 86% ，梨佔 5% ，番荔

枝佔 21% ，楊桃佔 9%；鉀含量過高者：楊桃佔 54% ，葡萄 20% ，番荔枝佔 36%；鈣含量偏低者：以梨、葡萄及楊桃最嚴重，各佔 35 、 53% 及 82%；鎂含量偏低者，除了柑桔為 14% 較低外，其餘果樹鎂含量偏低者均在 40% 以上，其中以番荔枝缺鎂最明顯達到 96% ，其次為葡萄及楊桃，分別佔 87% 及 63% ，而梨佔 41% 。在微量元素方面，葡萄缺硼較為明顯，佔 53% ，其次為梨，佔 23%；缺鋅之柑桔園佔 19%；錳含量過高者以梨及葡萄最嚴重，過高比例高達 47%；缺銅之果園有梨園佔 75%；銅含量過高者有葡萄及番荔枝各佔 67% 及 39% 。

肥料委託試驗分析與服務：由於有機質肥料之用量大，且為增進地力，常需長期施用，故其肥料品質包括有機質及各要素含量或重金屬含量均倍受關切。又原料來源複雜及肥料製造業者眾多，為管制有機質肥料之品質，防止污染，保障農民權益，本年度在『加強肥料管理』計畫下，繼續與各縣市政府配合，辦理市售有機質肥料品質之檢驗，由各縣市政府抽驗轄區內有機質肥料製造商及市售之有機質肥料，抽驗其保證成分或有害成分，委託本所試驗分析。又基於服務農民之需求，亦接受農民或農會委託分析其使用之有機質肥料樣品。本年度各縣市政府送驗 62 件，已函覆 62 件。另農民送驗 55 件，亦已回覆。

外賓參觀訪問　本所為世界各國爭相研習觀摩及參觀訪問之對象。八十九年重要外賓來所參訪計達 39 件（如表 9-2），其中國內來賓不計在內。

學術專題演講及應用研討會　本所為激勵研究同仁對研究成果之檢討及未來發展之方向並針對本省農業問題謀求解決之道，尋求重點之突破，八十九年仍定期或不定期邀請專家學者來所作專題演講及召開研討會。辦理場次如表 9-3 、 9-4 。

研究報告之刊行　為提供農業研究人士互相切磋，作為計畫改進之依據，八十九年本所出版刊物計有八十八年年報、中華農業研究第四十九卷（如表 9-5）、技術服務第十一卷（如表 9-6）、生物技術在永續農業之應用研討會專刊、東方果蠅防治作業手冊、試驗農場田間工程圖例集、山藥之生產與藥膳利用、 2000 年豆類、茶與新興作物試驗成果研討會專刊、八十九年度國家作物種原中心交換年報、種原資訊訓練專刊報告、及發表於其他刊物之研究報告（如表 9-7）等，作為基層農業推廣人員、試驗研究機關與農民之參考，使農業研究成果能迅速推廣，農民與農村均霑其益。

表9-1　89年度送驗果樹葉片各要素含量分析情形（%）

作物與樣品數		氮 (N)	磷 (P)	鉀 (K)	鈣 (Ca)	鎂 (Mg)	硼 (B)	銅 (Cu)	鐵 (Fe)	錳 (Mn)	鋅 (Zn)
柑橘	過低(%)	29	8	86	7	14	5	3	0	2	19
N=315	適宜(%)	31	86	13	88	85	95	86	29	89	80
	過高(%)	40	6	1	5	1	0	11	71	9	1
梨	過低(%)	2	2	5	35	41	23	75	0	0	1
N=128	適宜(%)	45	71	91	54	59	77	20	98	53	94
	過高(%)	53	27	4	11	0	0	5	2	47	5
葡萄	過低(%)	27	0	0	53	87	53	0	0	0	13
N=15	適宜(%)	46	47	80	47	13	47	33	67	53	87
	過高(%)	27	53	20	0	0	0	67	33	47	0
番荔枝	過低(%)	11	29	21	0	96		0	4	43	18
N=28	適宜(%)	89	25	43	4	4		61	50	29	50
	過高(%)	0	46	36	96	0		39	46	28	32
楊桃	過低(%)	0	3	9	82	63					
N=71	適宜(%)	65	83	38	15	37					
	過高(%)	35	14	54	3	0					

表 9-2 八十九年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表

日期	來訪國家及人員
01/19	大陸華南農業大學一行 7 人
01/20	越南農藥安全使用訪問團一行 11 人
03/07	中國醫藥學院邀請大陸人員一行 9 人
03/09	越南農業部科技司司長等一行 2 人
03/10	泰國親王夫婦一行 8 人
03/24	中德交流協會一行 6 人
03/29	法國國際種子檢查協會第二副主席
03/30	夏威夷農業廳人員一行 2 人
04/05	亞洲蔬菜中心韓籍理事一行 3 人
04/11	印尼勞工部特派員
04/13	日本生物技術學者一行 5 人
04/15	加拿大紐芬蘭農業人員一行 9 人
04/19	中央研究院植物研究所邀請大陸人員一行 19 人
04/24	中華博達文化協會大陸本溪縣農學會人員一行 12 人
05/04	西非水稻發展協會會長
05/10	印尼親王胞
06/12	國際植物新品種保護研討會國外來賓一行 4 人
08/07	德國苗圃專家
08/14	日本東京農業大學鈴本俊教授
08/18	日本農業大學師生一行 20 人
08/22	福建省果樹產業人士一行 9 人
09/11	屏東科技大學國外學員一行 30 人
09/18	農村發展基金會邀請大陸張延秋等一行 12 人
10/03	國際合作會友邦代訓人員一行 20 人
10/12	海地總統一行 12 人
10/17	農村發展基金會邀請大陸人員一行 8 人
10/18	大陸中國科學院南京土壤所行 3 人
10/23	非洲布吉納法索農業人員一行 2 人
10/25	中華土壤肥料學會大陸人員一行 3 人
11/04	韓國農業人員一行 5 人
11/10	興農公司邀請緬甸官員一行 4 人
11/13	農村發展基金會邀請大陸鄭美積等一行 12 人
11/23	泰國農業人員一行 5 人
11/27	琉球沖繩縣金融公庫人員一行 7 人
11/28	波蘭科學院各樣植保中心人員
11/28	韓國農業人員 1 人蒞所參觀
12/08	農村發展基金會邀請大陸人員一行 9 人
12/13	日本宮崎縣及韓國人員一行 4 人
12/14	中加農業科技合作研討會一行 8 人

表 9-3　八十九年學術專題演講

日 期	講　題	主講人	主辦單位
1/24	東南亞果樹-榴槤之介紹	張麗華	鳳山分所
2/25	日夜溫差對園藝作物生育的影響	許森林	鳳山分所
3/10	雪耳生產技術之研究	吳寬澤	植病系
3/20	變換溫度對荔枝開花的影響	張哲瑋	嘉義分所
3/24	新興熱帶果樹淺淡	翁瑞亨	鳳山分所
3/31	甘比瑞亞之農業現況暨土壤障礙問題之解決	郭鴻裕	農化系
4/14	拮抗植物對抑制南方根瘤線蟲之文用	顏志恆	植病系
4/28	花卉色彩之表現	李碩明	鳳山分所
5/01	甘藷質地特性與加工	利幸貞	嘉義分所
5/19	臺灣劍線蟲之研究現況	陳殿義	植病系
5/23	利用診斷案例探討作物栽培之缺失	林正忠	鳳山分所
6/12	台灣產子囊菌新種及新紀錄種之研究	王智立	鳳山分所
6/17	利用植冠分析儀測定水稻葉面積指數之標準規範的確立	羅正宗	嘉義分所
6/22	具有生物防治潛力的放線菌分類與鑑定	石信德	植病系
6/22	農業廢棄物調製植物保護添加劑產品	黃振文	植病系
7/16	龍眼品種之改良	趙政男	嘉義分所
7/20	世界貿易組織 SPS 協定	葉　瑩	植病系
7/24	菇類的藥效與毒性	廖英明	植病系
7/24	台灣作物線蟲病害之檢防疫	蔡東纂	植病系
7/28	紫花椰菜田間觀察及選育	林麗玉	鳳山分所
8/25	台灣作物細菌性腫瘤病之研究	許秀惠	植病系
8/25	疫病菌反轉位子之物性與應用研究	劉瑞芬	植病系
9/19	Exploiting the properties of post-transcriptional gene silencing to develop multi-virus resistant plants	詹富智	植病系
9/25	台灣芒果栽培歷史簡介	翁一司	鳳山分所
9/29	健康種蒜繁殖體系的過去與未來	鄧汀欽	植病系
10/31	以稻苗徒長病生態談生物防治之可行性	張義璋	植病系
10/31	食藥用菇的開發與應用	陳啓禎	植病系
11/06	蔬菜抗氧化之研究	王子慶	鳳山分所
11/27	蔬菜穴盤栽培管理之探討	林照能	鳳山分所
11/29	甜瓜白粉病之抗病品種快速檢測及水霧防治法	黃晉興	植病系
11/29	The trials, tribulations, and rewards in commer- cializing the transgenic papaya for Hawaii. Is there a bright future for commercializing othe	Dennis Gonsalves	植病系
12/22	植物病原細菌的 Hrp 蛋白在致病機制上所扮演的角色	黃秀珍	植病系
12/26	香蕉萎縮病之系統分析	曹麗玉	鳳山分所
12/28	新加坡植物病毒病害研究之現況	王錫明	植病系
12/28	A hisrory of Hg pollution-from the mine to the clean up of a society	Dr. Lars Hylander	農化系
12/29	稻白葉枯病抗病檢定接種技術之探討	謝麗娟	植病系

表 9-4　農業成果與技術應用研討會

日　期	會 議 名 程	研 討 內 容	主 持 人	主辦單位
12/15-15	中正農業社會公益基金會 八十九年研究計畫成果	中正基金會贊助各研究單位之已結束計畫計 21 項成果	林所長俊義 葛董事長錦昭	農業試驗所 中正基金會
12/27	有機質肥料應用技術研討會	有機質肥料應用技術	林俊義	農試所　暨 土壤肥料學會

表 9-5　中華農業研究第四十九卷目次

第一期

水稻育苗板臺農一號之研製-------- 賴吉雄　楊清祥　陳邦華　陳烈夫　陳志昇　劉大江
仙草新品種農試 1 號之育成--------胡敏夫　劉新裕　羅淑卿　盧煌勝
簡化綠豆種原形態結構多樣性之研究--------陳　述　陳　成　范明仁　鄭施生
乳酸發酵甜瓜汁之研究--------楊淑惠　簡伯容
殺草劑因子對叢枝內生菌根族群變動之影響--------吳繼光　林淑媛　林素禎
叢枝菌根菌接種對香水百合鱗莖生長與磷含量之影響--------吳繼光　林素禎
微生物接種對於火鶴花（Anthurium andraeanum）組織培養苗生育之影響--------
--------吳繼光　林素禎　林淑媛　莊耿彰
微生物接種對苦柚及文旦柚種苗生長之效應--------林素禎　黃山內　洪崑煌　吳繼光
蓮霧農場技術效率之分析--------楊世華　陳唐平　潘德芳

第二期

栽培稻與野生稻種間雜種及回交後裔族群糙米性之遺傳研究--------李長沛　郭益全　吳詩都
葉菜甘藷臺農 71 號之育成--------賴永昌　利幸貞　陳一心
保健用藥用植物之重金屬元素分析-------- 劉新裕　朱戩良　林義恭　張同吳　王昭月
離群值鑑定方法應用於作物區域試驗穩定性分析之例釋--------呂秀英
苦瓜果實構造及發育之研究-II 苦瓜胚、種子和果實的發育--------張有明　鄭櫻慧　許華欣　黃鵲鵬
兩種檬果葉蟬之田間分布與藥劑防治--------溫宏治
氣輔噴霧系統之模擬評估--------蔡致榮　梁連勝　陸龍虎
酸桔果肉種子分離機之研製--------黃禮棟　周廷弘　梁連勝　楊智凱
台灣薊馬之種類（5）--------王清玲

第三期

水稻非破壞性葉面積估算模式之準確度及應用性的比較--------陳烈夫　呂秀英　魏夢麗　呂椿棠
穀物收穫量測定器的推估值應用於水稻產量比較試驗之可行性探討--------羅正宗　陳一心
外來種源與臺南交系 F_1 雜種後裔之產量雜種優勢及其鮮食用之潛能--------謝光照　曾富生
外來白胚乳玉米自交系間 F_1 雜種後裔產量潛能探討--------謝光照　何千里　盧煌勝
桃需冷量與海拔高度間的相互關係-------- 歐錫坤　黃明福　李清彬　呂仕仁　宋家瑋
加溼控制方法對杏鮑菇瓶栽自動化生產之影響--------彭金騰　戴閔聰　蔡英芳
米糠對不同杏鮑菇品系瓶栽自動化生產之影響（英文）--------彭金騰　李建民　蔡英芳
香菇切柄機之研製--------梁連勝　黃國祥　周廷弘

第四期

白米胺基酸含量品種間之差異及其與食味間之關係--------吳永培　許愛娜　謝兆樞　黃懿秦
DSSAT 模式在預測水稻產量及氣候變遷衝擊評估之適用性探討 ---姚銘輝　盧虎生　朱　鈞　蔡金川
湖北貝母組織培養之研究-I.不同來源培植體誘導鱗片及胚狀化癒合組織之形成--------
--------蕭翌柱　戴宗德　陳忠川　蔡新聲
湖北貝母組織培養之研究-III.培養基組成分及光照處理對誘導小鱗莖發根之影響--------
--------陳威臣　戴宗德　陳忠川　蔡新聲
油桃早期胚培養之研究--------溫英杰　吳雅婷
不同有機添加物對杏鮑菇瓶栽自動化生產影響之研究--------彭金騰　李建民　蔡英芳
囊叢枝內生菌根菌在臺灣代性土壤中之分布--------林素禎　洪崑煌　吳繼光
臺灣主要柑橘有機施肥之效益評估--------潘德芳　葉節耀
達馬松對家蠅乙醯膽酯酶抑制特質之研究（英文）--------鄭　允　高靜華　黃毓斌　曾佳琳

表 9-6 技術服務季刊第十一卷目次

第四十一期

作物重金屬污染的成因與影響----林義恭 張同吳 劉新裕
有關係？沒關係？談迴歸與相關----呂秀英
生產高產量、高品質星辰花之養液肥培管理技術- ----張庚鵬 張愛華 李艷琪
低需冷量桃樹夏季修剪----歐錫坤 宋家瑋
可能入侵台灣的檢疫害蟲（二）蘋果果實蠅----陳健忠 董耀仁
農業電子報在農業資訊傳播上之應用----楊舜臣 陳炳輝

第四十二期

文心蘭花卉產銷班個案研究（一）----張采蘋
柿生理落果的防治對策----宋家瑋 歐錫坤
彩虹鳥蕉之栽培與繁殖----蕭翌柱 陳威臣 蔡新聲
土壤中鐵鋁氧化物在土壤化學及土壤肥力上之意義及重要性----譚增偉
龍眼大果形品種水貢種----趙政男 張哲瑋

第四十三期

可能入侵台灣的檢疫害蟲葡萄根瘤蚜----陳淑佩 周樑鎰
談農田灌溉用水所面臨之問題----姚銘輝
土壤資訊之應用—土壤液化敏感度初評估----郭鴻裕 江志峰 劉滄棽 朱戩良 劉禎祺
分子製藥 Molecular Pharming----王強生
簡介農作物光譜—光源及光譜----楊純明 張芳銘
文心蘭花卉產銷班個案研究（二）----張采蘋

第四十四期

輪作制度的起源、歷史、意義與範圍----譚增偉 王鐘和
玉米收穫時不同葉位反射光譜差異之初探----夏可強 楊純明
利用影像理進行作物性狀測量分析----呂秀英 魏夢麗 呂椿棠 陳烈夫
酸桔醬之製造方法----陳邦華 陳烈夫 周廷弘 劉慧瑛 廖明章
害蟲生物防治的先鋒—草蛉----余志儒 羅幹成
如何建立一個良好的農作資料庫----魏夢麗 呂椿棠 呂秀英
豇豆遺傳資源----楊偉正 蕭吉雄

表 9-7 發表於其他刊物之學術研究報告

題目	作者	出版刊物卷期及頁次
學術期刊		
Toxicity of pesticides to pollen germination of 'Haden' Mango.	Shu, Z. H., C. C. Chiou, and C. L. Lee	Acta Hort. 509:841-846.
Involvement of lipid peroxidation in water stress-promoted senescence of detached rice leaves	林照能、高景輝	Biologia plantarum：43(1): 141-145, 2000
Genomic analyses of two populations of *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae) suggest that a cryptic species may exist.	Hoy, M.A., A.Jeyaprakash, R.Morakote, K.C.Lo and Ru Nguyen.	Biological Control 17: 1-10
Nutrient dynamics of two aquatic angiosperms in an alpine lake, Taiwan	Hwang, Y. H., C. F. Liou and I. S. Weng	Bot.Bull.Acad.Sin.:41:275-282
The National Plant Genetit Resources Information Syctem of The Reoublic China.	Chen, S., M. J. Fan and C.Y Lin	Chinese Soc.（中國園藝）45(3): 281-292
Nitrogen Composition of Corn Plants at Various Growth Stages :The Influence of Fertilization Management.	Chung, R. S., C. W. Wang, C. H. Wang and Y. P. Wang	Food Science and Agricultural Chemistry 12 (3): 158-168, 2000
Influence of Organic Matter and Inorganic Fertilizer on the Growth and Nitrogen Accumulation of Corn Plants.	Chung, R. S., C. H. Wang, C.W. Wang and Y. P. Wang	Journal of Plant Nutrition 23 (3): 297-311, 2000
A Model and its Implications of Denitrification in Soil Environment.	Lin, C. F., C. L. Chen, W. M. Hsiang and T. L. Tu	Proceeding of the National Science Council, ROC, Part B :Life Science. 24 (3) : 136-142.
三維暫態土壤水流模式顯式差分解之一致性及穩定性數値結構分析	林正團、林見能、陳琦玲向為民	土壤與環境 3 (1): 35-42
土壤有機質初始狀態與過度分解現象之關係	陳琦玲、林正團、薛惠文	土壤與環境 3 (2): 95-112
土地利用改變對台灣農地土壤有機碳存量之影響評估	陳琦玲、林木連、郭鴻裕江志峰、劉滄棽、朱戩良	土壤與環境 3 (4): 363-378
土壤微量元素空間分布之分析	陳吉村、李達源、郭鴻裕	土壤與環境 3(4): 331-344
堆肥中全有機態碳、氧化態碳與有機物質間之關係	鄭智馨、簡宣裕、李豔琪張愛華	土壤與環境 3(4): 345-352
屏東沿海地區地下水質之鹽化趨勢	彭宗仁、劉滄棽、郭鴻裕	土壤與環境 3(4): 353-362
柑橘砧木之特性與栽培上之利用	黃阿賢	中國園藝 36(2): 133-146
菊花組織培養苗之變異	張淑芬、黃敏展	中國園藝 46(1): 21-34
台灣本地桃樹的需冷量評估與模式化	歐錫坤、陳琦玲	中國園藝 46(4): 337-350
台灣地區螺旋粉蝨(*Aleurodicus dispersus*)（同翅目：粉蝨科）寄生蜂之引進、增殖及釋放	錢景秦、周樑鎰、張淑貞	中華昆蟲 20: 163-178
The genus *Stenchaetothrips* Bagnall from Taiwan	王清玲	中華昆蟲 20: 243-253
第滅寧與巴賽松粉劑混拌袋裝稻穀防治積穀害蟲效果評估	姚美吉、羅幹成	中華昆蟲 20: 255-266
The genus *Anascirtothrips*, from leaves of *Ficus* trees in Taiwan, India and Australia	L. A. Mound、王清玲	中華昆蟲 20: 327-333
A new species of *Rhizoglyphus* Claparede (Acari: Acaridae) infesting bulbs from Taiwan	何琦琛、陳文華	中華昆蟲 20: 347-351
稻種原演化與環境適應性、環境與稻作生產	郭益全、范明仁	中華農業氣象學會出版 pp.33-51
台灣落花生種原之親緣關係 I .應用農藝性狀進行落花生種原親緣關係之研究	范明仁、許庭榮、王昭月曹文隆、鄭耀星	中華農學會報 1: 281-306
近紅外光分析技術應用於糙米化學成份含量之測定	吳永培、許志聖、陳一心	中華農學會報 1: 333-342
穩健迴歸在玉米區域試驗穩定性分析之離値診斷的應用	呂秀英	中華農學會報 1: 438-451
應用土壤地景模式繪製結核與灰底深度土壤類別圖	鄭智馨、陳尊賢、郭鴻裕	台灣農業化學與食品科學 38(5): 402-411
作物模式化在改良基因型適應性的應用	呂秀英	科學農業 48(7,8): 1-7
臺灣柑橘產業發展與政府輔導措施演變	黃阿賢	科學農業 48(7,8): 176-180

表 9-7　發表於其他刊物之學術研究報告 (續)

題　　目	作　　者	出版刊物卷期及頁次
腐熟堆肥之評估方法與探討	鄭智馨、簡宣裕	科學農業 48(9,10): 263-268
火鶴花細菌性葉枯病菌之血清偵測	許秀惠、林俊義	植保會刊 42: 97-106
應用於性費洛蒙於水稻二化螟蛾族群之發生偵測與預測	鄭清煥	植保會刊 42: 201-212
土壤添加物 AR3-35 防治菜豆白絹病的效果	謝廷芳、郭章信、王貴美	植病會刊 8: 157-162
辣椒雜交組合之抗青枯病及園藝性狀評估	林俊義、顏志恒、許秀惠 王三太、陳邦華	植病會刊 8: 163-168
台灣山葵地上部之真菌病害種類與發生調查	羅朝村、王貴美	植病會刊 9: 17-22
胡瓜嵌紋病毒感染引起的港口馬兒鈴嵌紋病之鑑定	廖吉彥、盧耀村	植病會刊 9: 29-34
黃瀨表枯病初報	黃晉興、許秀惠、沈百奎	植病會刊 9: 35-38
台灣盆花植物疫病之新紀錄（英文）	安寶貞	植病會刊 9: 47-52
由 *Biolaris zizaniae* 引起的文心蘭花瓣斑點病	謝廷芳、張瑞璋、杜金池	植病會刊 9: 75-78
植物外寄生性線蟲之演化及分類	陳殿義	植病會刊 9: 79-92
影響山葵黑心病菌產孢與生長之因子（英文）	羅朝村、王貴美	植病會刊 9: 99-106
感染洋桔梗之蕪菁嵌紋病毒之鑑定	趙佳鴻、陳慶忠、張清安 陳金枝	植病會刊 9: 115-122
台灣白鶴芋疫病（英文）	安寶貞、蔡志濃	植病會刊 9: 145-150
研討會論文		
The study for assessment of susceptibility to soil liquefaction in Taiwan	H. Y. Guo, C. F. Chiang, T. S. Liu, J. L.Chu and J. C. Liu	Proceedings of the 21th Asian Conference on Remote Sensing。23-28。Taipei, R.O.C
Cucurbit crops production and cultivation in Tawian	劉政道、陳甘澍、林照能	Training workshop on vegetable cultivation and seed production technology。pp.1-88
Field augmentation of *Orius strigicollis* for the control of thrips	Wang, C. L., P. C. Lee and C. T. Tsan	XXI International Congress of Entomology, Brazil
土壤液化敏感度初步評估	郭鴻裕、江志峰、劉滄棽 朱戩良、劉禎祺	中國地質學會 89 年度年會暨學術研討會專集 pp.423-425
台灣木瓜、鳳梨、芒果之育種現況及育成品種之特性	王德男	第七屆中琉農林水產交流會專刊 (89.11.20-24)
作物生長模式之發展與應用	呂秀英	近代物科學發 2 研討會：生物統計、雜草管理與逆.國立台灣大學農藝系編印 PP2-19
台灣地區斑潛蠅之發生與防治策略	錢景秦、張淑貞	植物疫情與策略研討會專刊　pp.31-44
利用作物與病害診斷案例檢討園藝作物栽培的缺失	林正忠	植物病理傳統與現代研討會論文 p.9
百合用微生物製劑之開發研究（II）	吳繼光、林素禎、林妙玲 劉文徹、吳國典、陳文輝	產業科技發展學術論文集 IV64~IV84
高效能植酸酵素對土壤有機磷有效性增進及有機肥料品質影響之評估	張明暉、楊秋忠	有機質肥料應用技術研討會專刊 pp.13-27
以微生物提昇菇類木屑堆肥品質之研究	簡宣裕、鄭金滿、林美娟 鄭智馨	有機質肥料應用技術研討會專刊 pp.28-34
抑制介質的開發與應用	石信德、黃振文	有機質肥料應用技術研討會專刊 pp.35-43
從作物營養需求特性談有機質肥料施用要領	王鐘和、林毓雯、丘麗蓉	有機質肥料應用技術研討會專刊 pp.44-64
池上鄉農田之土地利用與肥力管理	郭鴻裕、劉滄棽、朱戩良 劉禎祺、葉明智	台東縣池上鄉土壤特性及合理化施肥研討會論文集 pp.54-76(中華土壤肥料學會編印)
七股、將軍、佳里地區(洋香瓜)土壤肥力分佈與管理	郭鴻裕、劉滄棽、朱戩良 劉禎祺、葉明智	台南縣七股、將軍、佳里地區(洋香瓜)土壤特性及合理化施肥研討會論文集 pp.31-59
宜蘭縣三星鄉土壤肥力與管理--兼論土地利用發展方向	郭鴻裕、劉滄棽、朱戩良 劉禎祺、葉明智	宜蘭縣三星地區(水稻、蔥及柑橘)土壤特性及合理化施肥研討會論文集 pp.45-63
花蓮縣吉安鄉土壤肥力與管理--兼論土地利用發展方向	郭鴻裕、劉滄棽、朱戩良 劉禎祺、葉明智	花蓮縣吉安鄉土壤特性及合理化施肥研討會論文集 pp.87-108

表 9-7 發表於其他刊物之學術研究報告 (續)

題目	作者	出版刊物卷期及頁次
花蓮縣新城鄉土壤肥力與管理--兼論土地利用發展方向	郭鴻裕、劉滄琴、朱戩良 劉禎祺、葉明智	花蓮縣新秀地區土壤特性及合理化施肥研討會論文集 pp.78-109
南州鄉土壤肥力分佈與管理	郭鴻裕、劉滄琴、朱戩良 劉禎祺、葉明智	屏東縣南州鄉(蓮霧)土壤特性及合理化施肥研討會論文集 pp.56-76
鹽埔、高樹鄉土壤肥力分佈與管理	郭鴻裕、劉滄琴、朱戩良 劉禎祺、葉明智	屏東縣鹽埔鄉(印度棗)土壤特性及合理化施肥研討會論文集 pp.66-81
觀音鄉(西瓜)土壤肥力分佈與管理	郭鴻裕、劉滄琴、朱戩良 劉禎祺、葉明智	桃園縣觀音鄉(西瓜)土壤特性及合理化施肥研討會論文集 pp.40-62
崙背鄉(洋香瓜)土壤肥力分佈與管理	郭鴻裕、劉滄琴、朱戩良 劉禎祺、葉明智	雲林縣崙背鄉(洋香瓜)土壤特性及合理化施肥研討會論文集 pp.32-60
氣候變遷對台灣地區主要糧食作物（水稻）生產之影響評估	陳琦玲、林毓雯、林正鏖 張瑞明	農業氣象與農作物生產研討會論文集 pp.16-1~16-4
論文宣讀		
Evaluation of air-assisted spraying system using simulation	蔡致榮、梁連勝、陸龍虎	2000 ASAE Annual International Meeting 論文宣讀
Studies on centrifugal separation royaljelly	蔡致榮、吳登楨、陸龍虎 梁連勝	2000 ASAE Annual International Meeting 論文宣讀
Relationships Betwean Total organic Carbon and Oxidable Carbon in Extrouts of Water and Humic Substances in Compost	Cheng, C.H., S.Y.Chien, Y.C.Lee and A.H.Chang	Annual Meeting of Chinese Soil and Fertility Association in 2000，pp. 23-24
水稻非破壞性葉面積估算模式之準確度及應用的比較	呂秀英、陳烈夫、魏夢麗 呂椿棠	中華農藝學會 89 年度年會論文宣讀
芥藍抗蕪菁嵌紋病毒病之遺傳行爲探討	黃榮欽、陳甘澍、劉政道	中國園藝學會 89 年度年會論文宣讀
蕹菜抗白銹病育種	林麗玉、林照能、陳甘澍 劉政道	中國園藝學會 89 年度年會論文宣讀
台灣原生石斛蘭收集調查與親緣性之分析會	李碩朋、曾一眞、陳甘澍 劉政道	中國園藝學會 89 年度年會論文宣讀
花粉電穿孔轉殖法應用於苦瓜基因轉殖（III）	張有明、陳秀暉、劉邦基 鄭櫻慧、許華欣、蕭吉雄 蕭介夫	中國園藝學會 89 年度年會論文宣讀
甜瓜遺傳連鎖圖之建立與露菌病抗性基因標之研究	劉邦基、張有明、許華欣 鄭櫻慧、蕭吉雄	中國園藝學會 89 年度年會論文宣讀
柑橘容器育苗效率改進—嫁接後移植	黃阿賢	中國園藝學會 89 年度年會論文宣讀
連續式溫湯處理機在"金煌"芒果採收後炭疽病防治上的應用	翁一司、石郁琴王德男、林瑩達曾淑愛	中國園藝學會 89 年度年會論文宣讀
百香果農桿菌轉基因系統之建立	李文立	中國園藝學會 89 年度年會論文宣讀
應用逢機擴大 DNA 技術鑑別荔枝品種之研究	李文立、鄧永興、 翁瑞亨、王德男	中國園藝學會 89 年度年會論文宣讀
本省中南部沖積土不同形態鐵在剖面中之分佈及其對土壤磷吸著的影響	譚增偉、吳懷國	中華土壤肥料學會 89 年度年會壁報論文
應用遙測技術調查台南縣沿海地區之土壤鹽分	郭鴻裕、劉滄琴、朱戩良 劉禎祺、葉明智	中華土壤肥料學會 89 年度年會論文集 pp.25-26
台灣地區農田土壤之氮肥承受力分析--濁水溪沖積扇案例研究	劉滄琴、朱戩良、郭鴻裕 劉禎祺、葉明智	中華土壤肥料學會 89 年度年會論文集 pp.27-28
農田肥力增進與土壤管理之應用--以嘉南平原爲例	劉禎祺、朱戩良、劉滄琴 郭鴻裕、葉明智	中華土壤肥料學會 89 年度年會論文集 pp.29-30
進口熱帶水果之眞菌種類初步調查	林正忠、郭章柏	中華民國植病暨中華植物保護 89 學會聯合年會論文
南部地區臭氧長期監測調查	石如茵、林正忠	中華民國植病暨中華植物保護學會 89 聯合年會論文

表 9-7　發表於其他刊物之學術研究報告 (續)

題　　目	作　　者	出版刊物卷期及頁次
台灣南部地區龍眼害蟲之為害與防治	溫宏治	中華昆蟲學會 89 年度年會論文宣讀
以土壤資訊初步評估土壤液化敏感度	郭鴻裕、江志峰、劉滄棽 朱戩良、劉禎祺	中華農業化學會 89 年度年會壁報論文
不同品種糯米加工製造鹼粽之研究	劉慧瑛、蔡淑珍、曾東海 洪梅珠	中華農業化學會 89 年度年會壁報論文 p.64
蒸煮條件對花生化學成分之影響	蔡淑珍、劉慧瑛	中華農業化學會 89 年度年會壁報論文 p.64
不同輪作制度及農耕法對稻米及毛豆化學成分之影響	劉慧瑛、朱戩良、蔡淑珍 蔡永皞、徐華盛	中華農業化學會 89 年度年會壁報論文 p.84
酸瓜加工自動式攪拌機與給鹽機之研究	張健夫	89 年農業機械論文發表會論文摘要集 pp.99-100.
專書與研究彙報		
稻生長與環境之精準管理	郭益全、蔡金川、蔣永正、 王鐘和、張義璋、余志儒	水稻精準農業（耕）體系之研究專書 pp.25-32
土壤變異之精準管理	林木連、郭鴻裕、黃維廷 張明暉	水稻精準農業(耕)體系之研究專書 pp.53-64
3S（GIS、GPS、DDS）技術在精準農業上之應用	劉滄棽、陳琦玲、林毓雯 劉禎祺	水稻精準農業（耕）體系之研究專書 pp.65-76
稻田土壤與肥力測定	郭鴻裕	台灣稻作發展史第七章第一節 p.12
土壤之品質評估與管理策略	郭鴻裕	永續農業專書第一輯(作物篇)
廢棄物堆肥化技術	簡宣裕、朱戩良、林財旺 鄭智馨	永續農業專書第一輯（作物篇）第二篇五章二節
作物營養與土壤診斷技術	王鐘和、林毓雯、黃維廷 張愛華	永續農業專書第一輯（作物篇）第三章
輪作制度與作物生產	譚增偉、王鐘和	永續農業專書第一輯（作物篇）第十二章
不同有機資材之分解與礦化	林毓雯、王鐘和、林木連	有機質肥料合理化施用技術
有機質肥料施用意義之定位	林木連	有機質肥料合理化施用技術 pp.5-8
有機質肥料合理施用與環境維護	陳琦玲、張瑞明	有機質肥料合理化施用技術 pp.23-36
有機質材有機質肥效成份	李豔琪	有機質肥料合理化施用技術 pp.49-62
有機質肥料種類與利用	林木連	有機質肥料合理化施用技術 pp.63-84
有機質肥料在蔬菜栽培上之施用技術	王鐘和、林毓雯、林木連 丘麗蓉	有機質肥料合理化施用技術 pp.119-128
有機質肥料在花卉栽培上的施用技術	張庚鵬	有機質肥料合理化施用技術 pp.129-138
有機質肥料在果樹栽培上之施用技術	黃維廷、吳婉麗	有機質肥料合理化施用技術 p.139-146
有機質肥料在茶樹栽培上之施用技術	林木連	有機質肥料合理化施用技術 pp.147-162
有機生產基準簡介	林木連	作物有機栽培應用技術 pp.15-25
有機農業產品之生產	林木連	作物有機栽培應用技術 pp.26-34
有機農業之養分管理	王鐘和	作物有機栽培應用技術 pp.35-42
果樹非農藥防治病蟲害之策略	溫宏治	作物有機栽培應用技術 pp.64-69
以色列有機農業發展概況	林木連	作物有機栽培應用技術 pp.79-84
有機農業的雜草防治	林木連	作物有機栽培應用技術 pp.85-89
仙草有機栽培與管理	胡敏夫、林木連	作物有機栽培應用技術 pp.105-110

表 9-7 發表於其他刊物之學術研究報告 (續)

題目	作者	出版刊物卷期及頁次
香蕉有機栽培	林木連	作物有機栽培應用技術 pp.114-117
不同有機資材之特性及在蔬菜園施用技術	林毓雯、王鐘和	蔬菜合理化施肥技術專集
蔬菜園肥效增進要領	王鐘和、林毓雯、黃維廷	蔬菜合理化施肥技術專集專集 pp.17-22
特殊條件下之蔬菜肥培管理	張庚鵬、李艷琪	蔬菜合理化施肥技術專集專集 pp.23-34
有機質肥料合理化施用與環境維護--設施蔬菜栽培環境之維護	陳琦玲、張瑞明	蔬菜合理化施肥技術專集 pp.43-54
蔬菜連作障礙與土壤改良	王鐘和、林毓雯	蔬菜合理化施肥技術專集專集 pp.55-64
蔬菜園土壤分析與採樣技術	黃維廷、林木連、王鐘和	蔬菜合理化施用技術專集 pp.65-74
農試所在土壤植體與肥料分析之介紹	張愛華、李艷琪	蔬菜合理化施肥技術專集 pp.75-79
施肥與蔬菜的抗氧化性	林木連、羅淑卿	蔬菜合理化施肥技術專集 pp.81-86
蔬菜施肥推薦量	林木連、吳婉麗、吳懷國	蔬菜合理化施肥技術專集 pp.87-115
光肩星天牛簡介	陳淑佩	檢疫害蟲圖鑑
黑胸柑橘金花蟲簡介	陳淑佩	檢疫害蟲圖鑑
國產品牌生產管億技術作業標準	王德男	桃園區農改場專刊 (89 年)
基因改良作物之好處、疑慮及食品管理	簡宣裕、張明暉、鄭智馨	國際農業科技新知 pp.13-17
不同品系花生之化學成分與蒸煮性狀分析	蔡淑珍、劉慧瑛	88 年度蔬果加工研究成果彙編 pp.151-166。
蔬菜硝酸態氮含量變異及分析方法之比較	李艷琪、王鐘和、張愛華、丘麗蓉	土壤肥料試驗彙報 pp.14-18
不同有機質肥料對不同種類作物之效應研究	林毓雯、王鐘和、林木連	土壤肥料試驗彙報 pp.57-60
廢棄菇類木屑堆肥利用於育苗介質之研究	張明暉、向為民、簡宣裕、黃維廷	土壤肥料試驗彙報 pp.113-119
於豬糞堆肥中繁衍有益微生物之研究	簡宣裕、朱徵良、張明暉	土壤肥料試驗彙報 pp.120-122
土壤有效態氮測定及其應用蔬菜園肥培管理研究	王鐘和、李艷琪、林毓雯、丘麗蓉、連深	土壤肥料試驗彙報 pp.162-172
農業雜誌		
夏威夷花卉參訪見聞	邱金春	台灣花卉 157: 32-39
夏威夷石斛蘭育種及蘭花栽培現況	邱金春	台灣花卉 156: 36-40
坡地果園百喜草植生帶(淺種)栽培法簡介	鄭慶生	台灣之種苗 53:14-16
坡地土壤有機質之功能	鄭慶生	台灣之種苗 54:17-19
加強種原收集、評估與利用	范明仁	台灣之種苗 43：11-12
國家作物種原中心之營運及技術研究	范明仁、魏趨開、許謹榮	台灣之種苗 49：35-42
有機蔬菜園之養分管理策略	王鐘和	永續農業 13: 20-25
農作物的良伴—食蚜虻	吳子淦	永續農業 13: 32-36
印度棗一台農 1 號	張麗華、王德男	五農 120: 3
塑膠膜透氣性的測定—濃度測定法	翁一司	食品資訊 179:58-61.
如何安全使用大型噴藥機防治甘藍害蟲	溫宏治、梁連勝、蔡致榮、張健夫	園藝之友 77: 6-9
園藝作物葉蟬之為害與防治	溫宏治、劉政道	園藝之友 78: 20-24-
茄子害虫補述	呂鳳鳴	園藝之友 79: 5-6
睡蓮害虫略述	呂鳳鳴	園藝之友 80: 36

表 9-7 發表於其他刊物之學術研究報告 (續)

題目	作者	出版刊物卷期及頁次
坡地果園覆蓋作物對土壤改良之效益	鄭慶生	園藝之友 81: 13-15
坡地果園覆蓋作物假儉草簡介	鄭慶生	園藝之友 81: 56-58
坡地鳳梨園鳳梨殘株敷蓋之功效	鄭慶生	園藝之友 82: 15-16
不同氮肥型態對高屏地區多菊生育及土壤化學性質之影響	鄭慶生	園藝之友 82: 47-48
爲害紅粉撲花的一種害虫	呂鳳鳴	園藝之友 82: 49
本省農田土壤劣化問題	郭鴻裕、朱戩良、劉滄棽 劉禎祺、江志峰	農友 51(2): 56-61
番木瓜之保健膳食	王德男 黃基倬、劉政道	農友 51(2):62-65
酪梨(幸福果)之栽培與利用	鍾志明	農友月刊 89(3):37-40
元月份栽培管理要點	陳甘澍、劉政道、林照能	農業世界 197: 14-27
二月份栽培管理要點	陳甘澍、林照能、劉政道	農業世界 198: 70-74
三月份栽培管理要點	陳甘澍、林麗玉、劉政道	農業世界 199: 78-82
四月份栽培管理要點	林照能、陳甘澍、劉政道	農業世界 200: 92-94
五月份栽培管理要點	陳甘澍、劉政道、林照能	農業世界 201: 74-77
六月份栽培管理要點	陳甘澍、劉政道、林照能	農業世界 202: 35-39
七月份栽培管理要點	黃欽榮、陳甘澍、劉政道	農業世界 203: 82-84
八月份栽培管理要點	黃欽榮、陳甘澍、劉政道	農業世界 204: 12-16
九月份栽培管理要點	林照能、陳甘澍、劉政道	農業世界 205: 56-60
十月份栽培管理要點	劉政道、陳甘澍、林照能	農業世界 206: 82-86
十一月份栽培管理要點	陳甘澍、林照能、劉政道	農業世界 207: 55-59
十二月份栽培管理要點	陳甘澍、林照能、劉政道	農業世界 208: 62-65
生物多樣性、農業多樣性與果樹栽培	邱輝龍、林宗賢	農業世界 204: 17-23
設施內岩棉養液栽培	張庚鵬、李豔琪	農業世界 206: 40-47
海芋的育種技術	張淑芬	種苗科技專訊 29:7-10
天堂與幸福之果-酪梨	鍾志明	鳳農會刊 89 (203): 3
防杜檢疫害蟲的入侵--南美斑潛蠅之生態與防治方法	陳淑佩	豐年 34 期(89 年 4 月出版)
蓮霧的低溫寒害預防及復育措施	王德男、黃基倬	豐年 50(2): 65-67
印度棗新品種一台農 1 號	張鎮華、王德男	豐年 50(13): 5-6
利用天敵防治果園中的葉蟎	吳子淦	豐年 50(18): 印刷中
綠巨人栽培管理	曾一頁	高雄世界雜誌 30.8-9

農　場　管　理

本所農場

農場規畫與管理　本所農場面積合計有126.33公頃。歷年來，已完成80公頃之規畫整理，並配備必要之田間各項農耕設施與維修更新，改善田間之各種試驗環境，增加農業試驗成果。本年度各系試驗用地使用面積為：農藝系11.08公頃、園藝系22.62公頃、農化系4.06公頃、應動系3.08公頃、植病系1.12公頃、農工系0.3公頃、作物種原室3.9公頃共計46.25公頃，其他土地由農場管理室經營管理，配合輪作制度，維持地力，其中並包括精準農業水稻試驗田10公頃及轉基因作物隔離試驗田1公頃。

人力管理與經營　農場現有技工81人，除例行責任編組外，並實施機動作業配置，在例行編組中直接支援各單位者合計有41人，其中農藝系13人、園藝系13人、植病系5人、應動系5人、農化系1人、農工系2人、資訊業務1人、種原室1人。辦理農場整體經營管理與公共業務者40人，其中農機作業維修班5人、田間設施及農具維護2人、巡視農場邊界1人、庶務1人、短工調派監工1人、試驗田農耕作業操作、農場整理與各種栽培作業管理30人，此外為保握農時，增加效率，應試驗實際需要全年僱用短工13,894工，以補充田間作業人力之不足。

農機具與農耕作業管理　農場現計有曳引機10台、耕耘機6台、挖鏟兩用機1台、插秧機4台、水稻聯合收割機3台、大型動力噴霧機7台、稻穀乾燥機5台、玉米脫粒機1台、抽水機3台、噴灌設備1套、拖車1台、搬運車6台及各種作業農具10餘種，均指派專人負責保管維護，隨時配合田間農耕作業需要作適時有效之支援。

肥料統一管理與供應　本年度各單位共使用各種肥料81,412公斤，均由農場管理室統一管理與供應，以維持地力，增加作物生產。

農產品改良作業與良種繁殖　本所各田區除直接提供各單位從事試驗使用外，其餘土地均依輪作需要種植綠肥改良土壤及適作原則從事各種作物生產。主要作物生產情形計水稻一期作17.07公頃，產量108,098公斤，二期作14.7公頃，產量79,713公斤；本年度新植香蕉和果樹，以增加農產品改良作業收入。

提供臺農67號水稻原原種種子390公斤，供應各縣市設立原種田用，另設置臺農三號玉米親本種子繁殖圃1公頃，生產原原種種子共480公斤。

水稻育苗技術改進研究　由於水稻育苗用土取得漸趨不易，為探求土壤替代介質，研創以瓦楞紙板為材料，板面每平方公分鑽一直徑0.4cm之沖孔，配合水耕栽培給予營養方式，完成無土育苗介質「臺農一號水稻育苗板」之研發；與傳統式土壤育苗比較，所育成秧苗在移植期之苗高、苗齡及苗乾物重均無顯著差異。以育成秧苗進行田間試驗，除插秧缺株率略高於土壤育成秧苗，唯仍符合我國國家標準(CNS)外，其他農藝性狀與產量等表現均與對照處理無顯著差異。另以廢棄紙張取代土壤做為水稻育苗介質亦有初步成果，經以「臺農二號水稻育苗板」為名稱，取得經濟部智慧財產局核給新型專利。

嘉義分所農場

田間配置及管理　嘉義分所試驗用地分別為水源地旱田及果園17.3公頃，分所內水田1.4公頃，果園18公頃；溪口農場18.9公頃，古坑農場47.085公頃，合計100.685公頃，本年各系使用面積為農藝系28.9公頃，分別從事水稻、甘藷育種試驗及作業生產；園藝系40公頃，分別是品種保存及鳳梨、荔枝、芒果、百香果等果樹育種用；植物保護系0.5公頃，進行各項病蟲害試驗。

人力管理　現有技工64名，編組於農藝系23名，園藝系22名，植保系6名，其餘13名由總務課作業調配。此外僱有臨時短工每月52人，分別是農藝系8人，園藝系20人，植保系14人，行政單位10人，以彌補技工人力不足。

物料及農機管理　現有機械設備計有曳引機10台、耕耘機6台、中耕機15台、插秧機5台、水稻聯合收割機2台、循環式乾燥機4台、動力噴藥車2輛、田間搬運車12輛、自走式割採機5台、挖土機2輛、割草機8台、微粒動力噴霧機18台及其他零星作業小農具，由個系放置使用地點，專人負責保管維護，隨時配合作業

需要，有效運用。

生產管理　除了從事各項研究材料培育外，其餘土地均依適作及輪作需要從事水稻、甘藷、鳳梨等作物生產，全年生產稻穀、甘藷簽及鳳梨果實等作物收入為 930,000 元，編列歲入預算，妥善運作，達成農場管理目標。

鳳山分所農場

田間配置及管理　熱帶果樹系：荔枝、龍眼 5.7 公頃，蓮霧 1.5 公頃，木瓜 1.4 公頃，楊桃 1.5 公頃，番石榴 2.4 公頃，芒果 4.5 公頃，番荔枝 1 公頃，波羅蜜 0.5 公頃，百香果 0.2 公頃，鳳梨 1.2 公頃，棗子 0.6 公頃，柚子 0.5 公頃，紅龍 0.2 公頃，其他新興果樹 0.3 公頃，網室 4 棟。

蔬菜系：大蒜 0.1 公頃，蕹菜 0.1 公頃，白菜 0.5 公頃，苦瓜、西瓜 0.5 公頃，芥菜 0.1 公頃，花菜 0.5 公頃，甜椒 0.1 公頃，花卉 0.6 公頃，養液栽培網室 3 棟，花 房 2 棟，花卉網室 4 棟，精密溫室 1 棟（0.05 公頃），其他 1 公頃。

植物保護系：番石榴 0.1 公頃，楊桃 0.1 公頃，檬果 0.1 公頃，試驗蔬菜區 0.1 公頃，網室 4 棟，花卉網室一棟工作房 1 間、倉庫 2 間。

經營利用系：坡地水土保持示範農場設置 2 公頃，坡地鳳梨園水土保持試驗 0.1 公頃，坡地荔枝、楊桃水土保持試驗 0.1 公頃，百喜草條栽試驗0.1公頃，芒果試驗區0.2公頃，其他1公頃，加工實驗室 1 棟，農機室 1 棟，水土保持戶外教室 1 棟，有機資源研究中心 1 棟。

人力管理　現有技工 61 名(包括司機 1 名)，編組於熱帶果樹系 17 名、蔬菜系 11 名、植物保護系 3 名、經營利用系 7 名、人事室 1 名、會計室 1 名、其餘 21 名由總務課作業調配，此外應實際需要全年勞務外包技術工 41 名，其中熱帶果樹系 15 名、蔬菜系 8 名、植物保護系 7 名、經營利用系 8 名，其餘 3 名由總務課依作業調配。另外門禁守衛日、夜間各一名。

物料及農機具管理　89 年各單位共使用各種肥料 17,200 公斤，其中硫酸銨 120 公斤、過磷酸石灰 1,960 公斤、氯化鉀 400 公斤、尿素 800 公斤、臺肥複合一號 520 公斤、臺肥複合二號 520 公斤、臺肥複合四號 960 公斤、臺肥複合五號 1,560 公斤、臺肥複合 39 號 520 公斤、臺肥複合 43 號 9,840 公斤。

現有機械設備計有酸瓜加工一貫作業化機械 1 套、輪式曳引機 2 台、耕耘機 8 台、深耕機 1 台、施肥機 1 台、砍除器 1 台、蔬菜移植機 3 台、穀類收穫機 1 台、洋蔥選別分及機 2 台、洋蔥綜合收穫機 1 台、果實採收器 1 組、挖土機 1 台、播種機 2 套、直播機 1 台、迴轉犛 1 台、各式板犛 4 台、空壓機、電焊機、電鑽、砂輪、電動鋸、裝拆工具等修理機工具由農機室保管維護，並配合各單位需要密切支援，其他農用搬運車、割草機、動力噴藥機…等由各單位保管使用及維護。

生產管理　田區主要作為各系從事各項試驗研究始用外，其餘土地依輪作需要種植田菁或翻耕等作業。

行 政 部 門

表 10-1　八十八學年度行政院國家科學委員會獎助計畫表

研究題目	執行人	級別	種類
荔枝開花之調控	張哲瑋	甲種	生物
水稻瘤野螟族群發生動態及預測	鄭清煥	甲種	生物
低需冷量桃樹在臺灣平地的生育表現	歐錫坤	甲種	生物
新型專利一密閉式高溫濕度冷藏庫（櫃）	施昭彰	甲種	生物
水芋收穫指數的動態模式	呂秀英	甲種	生物
水稻植被輻射溫度之季節變化	楊純明	甲種	生物
山藥之品種特性生產潛力物化性質與抗氧化研究	劉新裕	甲種	生物
臺南白 F1 雜種在不同期作產量潛能之表現	謝光照	甲種	生物
Brown root rot of 10 speies of fruit trees caused by *Phellinus noxius*	安寶貞	甲種	生物
應用聚合連鎖反應及核酸探針雜配法偵測齒舌蘭輪斑病毒	張清安	甲種	生物
Effect of film-forming polymers on control of lily leaf blight caused by *Botrytis elliptica*	謝廷芳	甲種	生物
Notes on some species of *Encarsia* （Hymenoptera：Aphelinidae） attacking whiteflies	周樑鎰	甲種	生物
稻米粒貯藏性蛋白質品種間的差異及其與食味關係之研究	吳永培	乙種	生物
隧道式覆蓋栽培之微氣侯熱傳模式	曹之祖	乙種	生物
不同萵苣栽培品種間的硝態氮含量調查	王三太	乙種	生物
落花生種間雜交種之鑑別及其特性分析	黃惠娟	乙種	生物
溫度及介質對臺灣百合種子發芽之影響	李裕娟	乙種	生物
利用植被覆蓋之反射比光譜估測水稻之生長	蘇慕容	乙種	生物
珈瑪射線處理蔓綠絨莖段之誘變研究	陳威臣	乙種	生物
彩虹鳥蕉組織培養之研究（三）Cefotaxime 和植物生長調節劑對莖頂培植體生育之影響	蕭翌柱	乙種	生物
土壤有機質初始狀態與過度分解現象之關係，土壤與環境 3（1），2000 台中	陳琦玲	乙種	生物
Soil Characteristics and Pedogenesis of Loamy Spodosols near Wanghsiang Mountain in Central Taiwan	劉禎祺	乙種	生物
以土壤地景模式預測鐵錳結核深度與灰斑深度之校正與驗證	鄭智馨	乙種	生物
Textural properties of restructured beef products with five binders at four isothermal isothermal temperatures	蔡淑珍	乙種	生物
偵測荔枝酸腐病之選擇性培養基	蔡志濃	乙種	生物
利用溫度處理與直接組織轉漬法增進夜來香種球病毒檢定準確性之研究	陳金枝	乙種	生物
不同種植期對水芋乾物質與氮素累積性狀之影響	陳烈夫	乙種	生物
簡化綠豆種原外形性狀歧異結構之研究	陳述	乙種	生物
以逢機增多型性 DNA（RAPD）進行火鶴花栽培種鑑定與遺傳歧異性之分析	王昭月	乙種	生物
三種洋香瓜品種對棉蚜（同翅目：蚜科）之抗性	余志儒	乙種	生物
蛋白質和 DNA 在玉米螟赤眼卵蜂和蔗螟赤眼卵蜂鑑定上的利用	張淑貞	乙種	生物

表 10-2　八十九年赴國外進修考察及出席國際會議人員彙總表

期　間	出國人員	事　由	前往國家
01.23~02.02	郭鴻裕	評估我駐賴比瑞亞技術團技術合作事宜	賴比瑞亞
03.28~04.01	歐錫坤	參加低需冷地區溫帶果樹生產研究講習會	泰國
04.10~03.28	莊耿彰	研習基因轉殖火鶴花植株篩選及抗病性檢定	美國夏威夷大學
04.12~04.20	陳甘澍	熱帶蔬菜種原蒐集合作	越南
04.20~04.24	陳育信	參加海峽兩岸高效農業科技研討會	大陸海南省
05.07~05.18	溫英杰	考察桃種原育種成果	美國
05.13~05.22	彭金騰	出席第十五屆食用菌栽培國際會議	荷蘭
05.14~05.19	范明仁	出席亞太經濟合作專家小組會議及農產品收穫後檢疫處理技術研討會	美國夏威夷
05.26~06.06	張清安	出席第十七屆國際花卉病毒病害會議	美國
06.04~06.10	吳繼光	參訪內生菌根菌生產廠商及研究單位	日本
06.11~06.17	蔡新聲	出席兩岸農業高新技術產業化研討會	大陸陝西省
06.11~06.17	陳炳輝	出席兩岸農業高新技術產業化研討會	大陸陝西省
07.01~07.14	徐信次	赴美參加柑桔會議	美國
07.02~07.13	王德男	熱帶果樹種原收集	越南
07.07~07.16	蔡致榮	出席美國農業食品與生物系統工程學會 2000 年國際年會	美國
07.09~07.26	蔡新聲	赴中國大陸考察中藥產地並赴香港科技大學及研究院演講	中國大陸、香港
07.27~08.05	吳繼光	出席美國真菌學年會	美國
08.11~08.23	羅朝村	出席美國植物病理學會	美國
08.16~08.23	楊純明	出席 2000 年第三屆國際作物科學會議	德國
08.18~08.28	王清玲	出席第二十一屆國際昆蟲學會議	巴西
08.20~08.27	黃肇家	考察農產品保鮮處理技術	日本
09.09~09.17	陳一心	赴日本參加研討會	日本
09.10~09.13	溫英杰	出席第二屆國際柿子研討會	澳洲
09.24~10.03	林俊義	出席亞太種苗協會第七屆會員大會及理事會	印度班加羅爾
10.02~10.07	吳繼光	菌根菌之生態研究	菲律賓
10.09~10.23	彭金騰	辦理兩岸作物種原交流計畫	中國大陸
10.09~10.23	范明仁	辦理兩岸作物種原交流計畫	中國大陸
10.18~10.22	吳繼光	出席國際農業展覽及研討會	菲律賓
11.04~11.10	林俊義	出席 2000 年第七屆中國農業高新科技成果博覽會	中國大陸
11.04~11.10	陳育信	出席 2000 年第七屆中國農業高新科技成果博覽會	中國大陸
11.14~11.30	黃阿賢	參加兩岸作物種原交流	大陸
11.16~11.25	楊偉正	兩岸農作物種苗資訊蒐集交流	中國大陸
11.19~11.24	蔡新聲	出席亞太地區植物組織培養及生物技術研討會	新加坡
11.29~12.06	吳繼光	第七屆日本菌類協會國際研討會	日本

表 10-3　八十九年度獲得學術褒獎人員

職　別	姓　名	褒　獎　事　蹟
研究員 助理研究員 助理	劉慧瑛 蔡淑珍 朱戩良	中華農業化學八十八年年會（第三十八次大會）優良壁報論文獎「不同輪作制度及農耕法對稻米及毛豆化學成分之影響」。
副研究員	簡宜裕	行政院農業員會獎狀褒獎「推廣輔導畜牧資源回收再利用成效卓著」。
副研究員	王鐘和	中華土壤肥料學會 89 年度學術論文獎：鍾仁賜、王俊文、王鐘和、王銀波合著「施肥對不同生長期玉米與植物體中氮組成之影響」，頒發獎牌。
副研究員	王鐘和	獲選中華永續農業協會 89 年度永續農法「傑出學術獎」，頒發獎狀及獎金。
助理研究員 助理 副研究員 助理	劉滄棽 朱戩良 郭鴻裕 劉禎祺	中華土壤肥料學會八十九年度壁報論文獎褒獎狀第三名。題目：台灣地區農田土壤之氮肥承受力分析-濁水溪沖積扇案例研究。
副研究員 助理研究員 助理 助理	郭鴻裕 劉滄棽 朱戩良 劉禎祺	中華農學化學會優良壁報論文獎。題目：以土壤資訊初步評估土壤液化敏感度。
助理 助理 助理研究員 副研究員	劉禎祺 朱戩良 劉滄棽 郭鴻裕	中華土壤肥料學會八十九年度壁報論文獎佳作，題目「農田肥力增進與土壤管理之應用--以嘉南平原爲例」。
副研究員 助理研究員 助理	郭鴻裕 劉滄棽 劉禎祺	中華土壤肥料學會八十九年度壁報論文獎佳作，題目「應用遙測技術調查台南縣沿海地區之土壤鹽分」。
助理	張麗華	致力於印度棗網室栽培新技術開發，有效阻絕虫鳥危害，與台農 1 號新品種育成，有助於分散產期及品質的提昇，獲選中華民國農學團體 89 年聯合年會表揚優良基層人員。

表 10-4　八十九年度增購儀器設備

名　稱	單位	數量	單價（元）
（一）本　所			
DNA 自動定序儀	台	1	2,040,000
元素分析儀	台	1	800,000
元素分析儀	台	1	619,000
元素分析儀	套	1	1,015,000
分解爐	套	1	330,000
分樣器	台	1	200,000
切片機	台	1	1,048,000
比色儀	組	1	165,000
水管式鍋爐	台	1	860,000
主機系統	台	1	675,000
光度計	個	1	205,000
光度計	台	1	258,000
光譜分析儀	台	1	946,000
光譜分析儀	台	1	190,000
光譜分析儀	台	1	330,000
危險氣体測漏儀	台	1	320,000
自動打樣機	台	1	350,000
色差計	組	1	287,000
低溫二氧化碳培養設備	套	1	320,000
低溫恆溫箱	台	2	140,000
低溫恆溫箱	台	1	330,000

續表10-4

名　稱	單位	數量	單價（元）
低溫恆溫箱	台	1	185,000
油壓機	台	1	3,948,000
物性測定儀	台	1	668,000
面積分析裝置附件	台	1	335,000
個人電腦	台	1	560,000
核酸分離分析儀	台	1	2,200,000
氣体分析控制儀	套	1	300,000
氣体分析控制器	台	1	375,000
氣相色層分析儀	台	1	530,000
氣相色層分析儀	台	1	600,000
氣相色層分析儀附件	台	2	218,400
氣體分析儀	台	1	194,000
烘乾機	台	1	185,000
烘箱	台	1	110,000
真空蒸發裝置	台	1	279,000
純水製造裝置	台	1	140,000
純水製造裝置	台	1	127,500
酒類果汁澄清分離膜設備	套	1	145,000
高溫消毒釜	台	1	180,000
動力插秧機	台	1	183,000
梯度循環儀	台	1	190,000
殺菌消毒裝置	台	1	228,000
液態色層分析儀	台	1	550,000
犁	台	1	136,000
組織均質機	台	1	132,000
蛋白質分析裝置	台	1	150,000
循環定溫箱	台	2	115,000
氮素產生器	台	1	376,700
氮素蒸餾裝置	台	1	530,000
萃取裝置	台	1	559,000
圓碟耙	組	1	125,000
微波消化裝置附件	件	1	108,000
微量試管循環儀	組	2	125,000
溫度控制器	台	2	118,000
溫濕度控制器	台	1	920,000
載貨升降機	台	1	1,772,400
電氣生長恆溫箱	台	1	100,000
電氣生長恆溫箱	組	1	130,000
電氣生長恆溫箱	套	1	130,000
電氣生長恆溫箱	台	1	100,000
電氣生長恆溫箱	台	1	380,000
電磁感應測定器	台	1	540,000
監測組件	台	1	195,000
網路伺服器	組	1	340,000
網路伺服器	組	1	300,000
網路伺服器	台	1	174,000
網路伺服器	台	1	375,000
聚合連鎖反應器	台	1	310,000
噴霧機	台	1	520,000
影像分析處理設備	台	1	310,000
影像系統	台	1	224,900
影像整合作業系統	台	1	202,000
影像整合作業系統	台	1	424,000
影像整合作業系統	台	1	220,000
模具	具	1	338,136
模具	具	1	266,949

續表10-4

名　稱	單位	數量	單價（元）
模具	具	1	169,068
模具	具	1	275,847
稻胎精選器	組	1	5,080,000
磨粉機	台	1	184,000
離心機	台	1	530,000
離心機	台	1	180,000
離心機	台	1	249,000
離心機	座	1	259,000
離心機	台	1	125,000
顯微鏡	台	1	420,000
顯微鏡	台	1	314,000
顯微鏡	台	1	225,000
顯微鏡	台	1	458,000
顯微鏡	台	1	375,000
顯微鏡	台	1	950,000
顯微鏡	台	1	147,000
顯微鏡	台	1	195,000
顯微鏡	台	1	380,000
顯微鏡	組	1	460,000
顯微鏡	台	1	425,000
顯微鏡	台	1	925,000
顯微鏡	台	1	3,700,000
顯微鏡附件	套	1	300,000
（二）嘉義分所			
冷凍離心機	台	1	150,000
味度計	台	1	735,000
恆溫植物生長箱	台	1	310,000
核酸濃度測定儀	台	1	180,000
微盤分析儀器	台	1	920,000
電泳電泳儀	套	1	300,000
實體顯微鏡	台	1	156,000
顯微鏡及照相系統	套	1	558,000
（三）鳳山分所			
溫度控制器(設備裝置)	組	1	32,000
溫濕度記錄器	組	1	18,000
低溫恆溫櫃(玻璃門冷藏箱)	台	1	25,000
低溫恆溫櫃(冷藏箱)	台	2	25,000
恆溫水槽(柿子脫澀處理箱)	台	1	75,000
恆溫水槽(柿子脫澀處理箱)	台	1	57,000
恆溫水槽(低溫循環水槽)	台	1	32,000
電氣生長恆溫箱(植物生長箱)	台	1	310,000
變壓器	個	1	26,077
穩壓器	台	1	12,000
反射鏡(底座反射光源組)	組	1	43,000
冷光顯微照明系統(冷光燈源)	組	1	35,000
解剖顯微鏡(三眼實體)	套	1	90,000
蒸餾器(氣冷式水果酒蒸餾器)	台	2	30,000
土壤測滲裝置	個	1	14,500
桌上型清洗機(洗瓶機)	台	1	17,400
色差計	支	1	225,000
電泳壓克力槽	組	1	15,000
核酸增殖器(聚合連鎖反應器)	台	1	98,000
器具滅菌器	組	1	15,000
器具滅菌器	台	1	19,500

表 10-5　本所及各分所八十八年下半年及八十九年度各項經費統計

單位:元

項　目	預算數	實支數	保留數	結餘
公務預算				
科技研究及發展	940,646,000	891,943,734	28,380,369	20,321,897
小　計	940,646,000	891,943,734	28,380,369	20,321,897
農委會及動檢局計畫[z]				
本所	412,769,800	290,352,278	110,840,000	11,577,522
嘉義分所	70,482,000	62,616,466	7,328,784	536,750
鳳山分所	31,214,000	30,174,755	-	1,039,245
小　計	514,465,800	383,143,499	118,168,784	13,153,517
國科會計畫				
本所	44,258,026	35,876,924	-	8,381,102
嘉義分所	1,682,116	1,145,110	-	537,006
鳳山分所	-	-	-	-
小　計	45,940,142	37,022,034	-	8,918,108
委託試驗計畫				
本所	30,248,095	27,085,838	-	3,162,257
嘉義分所	8,556,764	6,655,755	-	1,901,009
鳳山分所	2,316,248	889,603	-	1,426,645
小　計	41,121,107	34,631,196	-	6,489,911
總　計	1,542,173,049	1,346,740,463	146,549,153	48,883,433

[z]說明:農委會補助款本所保留數含丁種宿舍重建 87,900,000 元。

表 10-6　農業試驗所及分所人力資源

(一) 總所

行政主管

所長	林俊義	會計室主任	賴淑珠
副所長	劉大江	人事室主任	陳文福
秘書	蔡武雄	政風室主任	褚銘雄
總務室主任	楊昌久		

農藝系

主任	盧煌勝	雜糧研究	助理研究員	黃惠娟	稻作研究
研究員	劉大江	作物生理	助理研究員	呂椿棠	試驗統計
研究員	蔡新聲	組織培養	助理研究員	鄭統隆	作物生理
研究員	劉新裕	特作研究	助理研究員	林義恭	特作研究
研究員	呂秀英	試驗統計	助理研究員	張芳銘	作物逆境
副研究員	楊純明	作物逆境	助理	賴明信	稻作研究
副研究員	王強生	分子遺傳	助理	曾清山	稻作研究
副研究員	謝光照	雜糧研究	助理	李長沛	稻作研究
副研究員	夏奇鋸	分子遺傳	助理	楊舒惠	稻作研究
助理研究員	曾東海	分子遺傳	助理	張芳銘	作物逆境
助理研究員	陳治官	稻作研究	助理	李裕娟	作物逆境
助理研究員	曹文隆	雜糧研究	助理	蕭翌柱	組織培養
助理研究員	楊金興	雜糧研究	助理	賴瑞聲	特作研究
助理研究員	何千里	雜糧研究	助理	卓緯玄	作物生理
助理研究員	胡敏夫	特作研究	助理	顏信沐	分子遺傳
助理研究員	魏夢麗	試驗統計	助理	楊淑如	組織培養
助理研究員	陳威臣	組織培養			

園藝系

主任	蕭吉雄	蔬菜育種	助理研究員	沈百奎	蔬菜育種
研究員	施昭彰	果樹育種與栽培	助理研究員	鄭櫻慧	蔬菜抗病毒選殖
研究員	歐錫坤	果樹育種	助理	丁　一	花卉育種・生理
副研究員	楊偉正	蔬菜育種與栽培	助理	王怡玎	園產品採後處理
副研究員	劉邦基	生物技術與遺傳工程	助理	王三太	蔬菜育種
副研究員	黃肇家	園產品採後處理	助理	許華欣	蔬菜選殖・轉殖
助理研究員	莊耿彰	果花育種生理	助理	宋家瑋	果樹品種改良
助理研究員	張有明	蔬菜組織培養及轉殖	助理	王毓華	蔬菜育種
助理研究員	戴廷恩	花卉育種、生理			

農業化學系

主任	林木連	植物營養
研究員	吳育郎	（外調）
研究員	劉慧瑛	農產加工
副研究員	向為民	土壤物理
副研究員	郭鴻裕	土壤化學
副研究員	吳繼光	土壤微生物
副研究員	王鐘和	植物營養
副研究員	簡宣裕	有機物生物技術
助理研究員	張庚鵬	植物營養
助理研究員	劉滄棽	土壤化學
助理研究員	張愛華	化學分析
助理研究員	陳琦玲	農業環境保護
助理研究員	譚增偉	土壤肥力
助理研究員	吳懷國	土壤肥力
助理研究員	蔡淑珍	農產加工
助理研究員	林素禎	土壤微生物
助理	鄭智馨	有機物生物技術
助理	張明暉	土壤物理
助理	朱鐵良	土壤化學
助理	張瑞明	農業環境保護
助理	黃維廷	植物營養
助理	李艷琪	化學分析
助理	羅淑卿	農產加工
助理	林毓雯	植物營養
助理	劉禎祺	土壤化學

植物病理系

主任	張清安	病毒病害
研究員	彭金騰	食用菇類育種栽培
研究員	安寶貞	園藝作物真菌病害
副研究員	張義璋	稻作病害
副研究員	羅朝村	蔬菜真菌、生物防治
副研究員	鄧汀欽	雜糧病毒病害
副研究員	許秀惠	細菌病害
副研究員	謝廷芳	花卉病害
助理研究員	宋細福	食用菇類栽培
助理研究員	廖英明	食用菇類栽培
助理研究員	吳寬澤	食用菇類栽培
助理研究員	陳殿義	線蟲病害
助理研究員	陳美杏	食用菇類栽培
助理研究員	陳金枝	花卉病毒病害
助理	黃晉興	蔬菜真菌病害
助理	陳錦桐	食用菇類栽培
助理	蔡志濃	雜糧病害
助理	謝麗娟	稻作病害
助理	廖吉彥	雜糧病毒病害
助理	石信德	生物技術、農藥

應用動物系

主任	羅幹成	害蟎(蟲)生物防治及分類
研究員	鄭允	蟲害防治及農藥研究
研究員	何琦琛	害蟎生態與防治
研究員	王清玲	害蟲生態與防治
副研究員	周樑鎰	昆蟲分類
副研究員	李文台	天敵繁殖
副研究員	高靜華	農藥研究
副研究員	錢景秦	害蟲生物防治
副研究員	陳健忠	益蟲研究及害蟲管理
助理研究員	吳子淦	生物防治
助理研究員	黃毓斌	農藥研究
助理研究員	姚美吉	倉庫害蟲研究
助理研究員	林鳳琪	害蟲生態與防治
助理研究員	余志儒	益蟲研究
助理	董耀仁	益蟲研究
助理	張淑貞	益蟲研究
助理	陳淑佩	昆蟲分類
助理	盧秋通	昆蟲分類
助理	李啟陽	害蟲研究

農業工程系

主任	梁連勝	田間機械
副研究員	蔡金川	農業氣象
副研究員	黃禮棟	收穫後處理機械與技術
副研究員	蔡致榮	田間機械
助理研究員	陸龍虎	田間機械
助理研究員	楊智凱	田間機械、收穫後處理
助理研究員	漆匡時	農業氣象
助理研究員	姚銘輝	農業氣象
助理	周廷弘	田間機械
助理	顏秀榮	田間機械
助理	邱相文	田間機械
助理	黃國祥	田間機械
技士	曹之祖	農業設施

農業經濟系

主任	潘德芳	農業經濟分析
副研究員	張采蘋	農產運銷
副研究員	葉節耀	農業經濟分析
助理研究員	江秀娥	農業經濟分析
助理研究員	楊世華	農業經濟分析
助理	陳正輝	農業經濟分析
助理	陳唐平	農業經濟分析

作物種原室

主任	范明仁	種子生理及作物育種
副研究員	溫英杰	果樹育種及種原保存
助理研究員	王昭月	花卉栽培及種原鑑定
助理	魏趨開	作物育種及種原保育
助理	邱輝龍	蔬菜育種及種原保育
助理	陳 述	作物育種及種原資訊

技術服務室

主任	陳炳輝	農業推廣傳播
副研究員	陳育信	農業推廣教育訓練
技士	陳盈佑	農業視聽媒體傳播
助理	林萬吉	參觀接待問題解答
助理研究員	楊舜臣	農業推廣教育訓練
課員	陳榮華	科技計畫列管連繫

農場管理室

主任	賴吉雄	農場經營管理
助理研究員	楊清祥	水稻栽培管理
助理研究員	陳邦華	農場規劃管理
助理	陳志昇	農機研究及養護
助理	陳烈夫	農藝作物栽培管理
助理	劉嘉仁	甘蔗栽培管理
助理	吳惠卿	農場人力管理
助理	吳錫家	農場管理

（二）嘉義農業試驗分所

行政主管

分所長	程永雄
總務課長	房金翔
會計主任	莊榮雲
人事管理員	楊 好

農藝系

主任	陳一心	水稻育種及遺傳統計
副研究員	陳隆澤	水稻育種及稻熱病檢定
助理研究員	賴永昌	甘藷育種及農場管理
助理研究員	羅淑芳	植物組織培養
助理	李忠田	農場管理
助理	利幸貞	甘藷育種及品質分析
助理	吳永培	水稻遺傳分析
助理	羅正宗	水稻育種及農場管理

園藝系

主任	徐信次	果樹種原及柑桔育種
副研究員	張清勤	鳳梨改良
副研究員	黃阿賢	柑桔雜交育種及栽培
助理研究員	鐘志明	酪梨等果樹育種栽培
助理研究員	張哲瑋	常綠果樹育種
助理研究員	趙政男	常綠果樹育種
助理研究員	岳慶熙	花卉育種及栽培
助理	張淑芬	果樹種原保存
助理	官青山	鳳梨改良
助理	楊儒民	園產加工
助理	唐佳惠	花卉育種及栽培

植物保護系

主任	鄭清煥	作物害蟲研究
副研究員	楊宏仁	園藝作物病害研究
副研究員	何坤耀	果樹害蟲研究
助理研究員	洪士程	園藝作物害蟲研究
助理研究員	王麗媛	作物病害研究
助理	莊明富	作物病害及菌根研究
助理	倪蕙芳	作物病害研究
助理	黃守宏	件物病害研究

（三）鳳山熱帶園藝試驗分所

行政主管

分所長	劉政道
總務課長	張簡清溪
會計主任	楊美鶴
人事管理員	溫錦清

熱帶果樹系

主任	王德男	木瓜及新興果樹之研究
副研究員	鄧永興	荔枝、龍眼研究
副研究員	林榮貴	番荔枝、鳳梨、甜柿研究
助理研究員	謝鴻業	番石榴育種與栽培
助理研究員	劉碧鵑	楊桃育種與栽培
助理	翁瑞亨	果樹種原保存與利用
助理	張麗華	印度棗育種與栽培
助理	李文立	生物技術、百香果研究
助理	翁一司	芒果育種及栽培
助理	黃基倬	蓮霧育種及栽培

蔬菜系

主任	陳甘澍	蔬菜抗病育種與栽培
助理研究員	許淼淼	栽培生理
助理研究員	李碩朋	花卉育種與栽培
助理研究員	邱金春	組織培養與花卉
助理	黃榮欽	蔬菜育種與栽培
助理	曾一真	花卉品種改良與栽培
助理	林照能	蔬菜育種與栽培
助理	林麗玉	蔬菜育種與栽培

植物保護系

主任	林正忠	果蔬病害及污染研究
助理研究員	呂鳳鳴	蔬菜害蟲及生物防治
助理研究員	郝秀花	果樹葉蟎生物防治
助理研究員	曹麗玉	花卉病蟲害防治
助理	石如茵	蔬菜病害及公害
助理	王智立	果樹、花卉病害

經營利用系

主任	溫宏治	害蟲生態與防治研究
副研究員	鄭慶生	水土保持與土壤肥料
副研究員	張賢明	水土保持與農業氣象
助理研究員	張健夫	農業機械改良
助理	王子慶	園產採後處理
助理	楊淑惠	園產加工與分析

（四）關西工作站

主任	徐原田	作物育種及栽培	助理	廖明章	柑桔育種及管理

行政院農業委員會農業試驗所年報（八十九年）

編　者：行政院農業委員會農業試驗所

發行人：林俊義

發行所：行政農業委員會農農業試驗所

地　址：臺中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號

網　址：http://www.tari.gov.tw

電　話：(04) 2330-2301

印刷者：典藏廣告公司（億典廣告有限公司）

地　址：高雄市三民區建武路 132 號

電　話：(07)382-1710

網　址：http://www.ts-design.idv.tw/

中華民國 90年 8 月出版

定　價：NT200元

GPNL：025262890080

ISSN：0494-5263（平裝）　　NT$ 200

ISSN 0494-5263
GPN：025262890080
定價：每期新台幣200元